



Competitie tussen grootmachten en maatschappelijke stabiliteit in Nederland

De risico's van Russisch gas, Chinese grondstoffen en Taiwanese chips voor vitale sectoren

Joris Teer, Mattia Bertolini en Benedetta Girardi

April 2023





Competitie tussen grootmachten en maatschappelijke stabiliteit in Nederland

De risico's van Russisch gas, Chinese grondstoffen en
Taiwanese chips voor vitale sectoren

Auteurs:

Joris Teer, Mattia Bertolini en Benedetta Girardi

Met bijdragen van:

Pieter Bindt, Lucia van Geuns, Rob de Wijk, Michel Rademaker,
Eline de Jong, Giovanni Cisco, Abe de Ruijter, Frederik Mertens,
Adam Meszaros

Visualisaties:

Jelle van der Weerd

ISBN/EAN: 9789083254197

April 2023

Dit onderzoek is verricht door HCSS in opdracht van de Nederlandse politie, als onderdeel van het meerjarige programma Strategische Monitor Politie. Dit programma heeft tot doel een 'van buiten naar binnen' en toekomstgerichte blik op en duiding van relevante trends en ontwikkelingen te geven, om daarmee de strategievorming van de Nederlandse politie te ondersteunen.

Deze rapportage is het resultaat van onafhankelijk onderzoek.
De verantwoordelijkheid voor de inhoud ligt volledig bij de auteurs.

© *The Hague* Centre for Strategic Studies behoudt zich alle rechten voor. Geen enkel onderdeel van dit rapport mag gereproduceerd of gepubliceerd worden in welke vorm dan ook, in print, microfilm, fotografie, of op enig andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HCSS. De rechten van alle foto's zijn voorbehouden aan hun respectievelijke eigenaars.

Het onderzoek voor dit rapport is afgerond op 28 februari 2023.
Gebeurtenissen of ontwikkelingen die hebben plaatsgevonden na deze datum zijn niet in het rapport meegenomen.

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	I
Lexicon	XII
Inleiding	1
Hoofdstuk 1. De eroderende fundamenten van globalisering: Groeiend protectionisme, Covid-19 en welvaartsverlies door de oorlog in Oekraïne (2012-2022)	8
1.1 De geglobaliseerde wereld (1990-2019)	10
1.2 De eroderende fundamenten van globalisering: Xi en Poetins presidentstermijnen (2012-2022)	12
1.3 Conclusie	24
Hoofdstuk 2. Geopolitieke crises in Oost-Azië: Een wereld zonder Chinese grondstoffen en Taiwanese chips	25
Inleiding	26
2.1 Stijgende vraag naar grondstoffen en halfgeleiders	28
2.2 Exportembargo van kritieke grondstoffen door China naar Europa	33
2.3 Volksbevrijdingsleger maritieme blokkade van Taiwan (halfgeleidercrisisscenario)	49
2.4 Conclusie	63
Hoofdstuk 3. Implicaties voor maatschappelijke stabiliteit in Nederland	64
3.1 Druk op welvaart en groeiende maatschappelijke onvrede	65
3.2 Implicaties van geopolitieke crisis in Oost-Azië maatschappelijke stabiliteit in Nederland	69
Bibliografie	72
Annex	84
Appendix 1: Expert interviews	84

Management-samenvatting

Context: Competitie tussen grootmachten

De oorlog in Oekraïne is een uiting van een onderliggende trend: grootmachten, oftewel landen met uitzonderlijke politieke, economische en militaire macht, zijn verwickeld in steeds hoger oplopende geopolitieke competitie.¹ Deze ontwikkeling kan Nederland ontwrichten omdat het de fundamentele van Nederlandse welvaart, welzijn en veiligheid in gevaar brengt. Na de Tweede Wereldoorlog werd de basis gelegd voor de huidige wereldorde, inclusief een geolied internationaal netwerk van toeleveringsketens. Dit systeem kwam versneld tot stand door de hervorming-en-openstelling van China na de dood van Mao Zedong (beginnend in de jaren-80) en het einde van de Koude Oorlog (begin jaren-90). Zowel China als diverse Midden- en Oost-Europese landen kregen toegang tot goederen, grondstoffen, technologieën, diensten en personen uit het Westen. Gelijktijdig kregen Europese en Amerikaanse industrieën toegang tot zeer grote nieuwe arbeids- en afzetmarkten. Nederland, met zijn open en internationaalgeoriënteerde economie, raakte extra diep vervlochten in dit systeem.

Vrijer dan ooit tevoren bewogen grondstoffen, goederen, technologieën, diensten en personen zich over de wereld. De gevolgen anno 2023: Amerikanen en Europeanen halen de grondstoffen voor medicijnen uit China en India; Chinezen importeren hun computerchips uit Taiwan, Zuid-Korea en de Verenigde Staten (VS); Europeanen en Amerikanen slaan grootschalig grondstoffen en halffabricaten in voor de productie van elektrische auto's en drones in China. Ook kochten Europeanen tot voorkort hun aardgas in Rusland. Daarmee was Europa voor een groot deel afhankelijk van Rusland voor zijn oude energiesysteem (fossiel), van China voor zijn nieuwe energiesysteem (duurzaam) en productiecapaciteit en van Oost-Aziatische landen, met name Taiwan en Zuid-Korea, voor zijn digitalisering.

Internationale organisaties zoals de Wereldhandelsorganisatie (WTO) werden door de VS opgezet en gemachtigd om zeker te stellen dat staten hun handelsafspraken nakwamen. Landen vertrouwden op de wereldwijde toevoer van vitale middelen die gezamenlijk hun welvaart, welzijn en veiligheid mogelijk maakten, wetende dat de machtsbalans – met de VS als absolute nummer één – de wereldorde en zijn regels garandeerde.

Een stabiele wereldorde vereist een stabiele machtsbalans. Aangezien machtsverhoudingen tussen staten fluïde zijn is 'een stabiele wereldorde altijd tijdelijk. Dit bleek ook de afgelopen tien jaar weer.² Competitie tussen grootmachten, als gevolg van de opkomst van China en de hernieuwde assertiviteit van Rusland, leidde het afgelopen decennium tot een geleidelijke, structurele degradatie van dit internationale handelssysteem.

1 Deze studie refereert aan China, de VS, Rusland en de EU als grootmachten, ondanks dat alleen China en de VS voldoen aan alle voorwaarden om te worden beschouwd als zijnde grootmachten. Zij beschikken namelijk over "uitzonderlijke politieke, economische en militaire macht". De EU daarentegen heeft uitzonderlijke politieke en economische macht, maar geen militaire macht. Rusland, eigenaar van het grootste kernwapenarsenaal ter wereld, heeft gedeeltelijk uitzonderlijke militaire macht en politieke macht – maar geen uitzonderlijke economische macht.

2 Richard Haass, 'How a World Order Ends', *Foreign Affairs*, 2019, 1, <https://www.foreignaffairs.com/world/how-world-order-ends>.

Competitie tussen grootmachten kan Nederland ontwrichten omdat het de fundamentele van Nederlandse welvaart, welzijn en veiligheid in gevaar brengt

Anno 2023 zijn de belangrijkste machtsblokken van de wereld afhankelijk van landen die zij diep wantrouwen voor de aanvoer van vitale middelen voor hun welvaart, welzijn en veiligheid

De fundamenteën van globalisering eroderen in hoog tempo. Sinds 2012 versnelt de deze erosie, in het bijzonder als gevolg van een toename aan subsidies, handelsbarrières en diefstal van intellectueel eigendom ondanks het bestaan van de WTO.³ Soms versnelde dit langdurige verval door geopolitieke schokken zoals de gepolitiseerde Covid-19 pandemie en Ruslands oorlog in Oekraïne. Uitwisseling van grondstoffen en goederen, technologie en diensten en personen, gezamenlijk de fundamenteën van het internationale handelssysteem, zijn vanaf circa 2012 allemaal onder druk komen te staan.

In dat jaar trad Xi Jinping aan als secretaris-generaal van de Chinese Communistische Partij en deed Vladimir Poetin zijn herintrede als president van Rusland. In 2014 annexeerde Rusland de Krim. Vanaf december 2013 spoot China kunstmatige eilanden op lands de vaarwegen van de Zuid-Chinese Zee. President Xi liet die eilanden militariseren ondanks beloftes aan President Obama om dit niet te doen.⁴ In 2015 zette Xi zijn land definitief op een meer protectionistische koers.⁵ In 2016 werd Donald Trump verkozen tot president van de VS. Hij voerde een expliciet America First-beleid, waarbij niet de *absolute opbrengsten* van het internationale handelsstelsel maar de *relatieve opbrengsten* voor de Amerikaanse economie werden verheven tot hoogste doel. Vanaf begin 2020 tot december 2022 handhaafde Xi Jinping een strikt "zero-Covid"-beleid, waardoor buitenlanders China nauwelijks nog inkwamen. Grootmachten begonnen elkaar weer te beschouwen als rivalen. Als gevolg van deze twee ontwikkelingen - globalisering en de terugkeer van competitie tussen grootmachten - zijn de belangrijkste machtsblokken van de wereld momenteel afhankelijk van landen die zij diep wantrouwen voor de aanvoer van vitale middelen voor hun welvaart, welzijn en veiligheid.

Geopolitieke crises, in het bijzonder de oorlog in Oekraïne, versnelden de degradatie van het internationale handelssysteem. De oorlog leidde tot een breaking point in de betrekkingen tussen Rusland en Europa: De militair-strategische spanningen liepen zo hoog op dat Moskou niet langer bereid was de essentiële middelen te leveren waarop de Europese economie is gestoeld. Waar in januari 2021 nog 54% van Europa's totale gasimport uit Rusland kwam, was dit in april 2022 slechts 32% en in oktober 2022 nog 12%.⁶

Alsmede door de oorlog in Oekraïne is de vermindering van knelpunten in de wereldeconomie waarover China en Rusland controle hebben inmiddels hoog op de politieke agenda beland in Washington en Europese hoofdsteden. In het aankomend decennium speelt de vraag welke vitale grondstoffen, componenten en eindproducten staten zelf willen kunnen produceren om hun vitale sectoren draaiende houden een grote rol.

Een geopolitieke crisis in Oost-Azië heeft waarschijnlijk nog grotere gevolgen voor Nederlandse welvaart en welzijn. Deze regio vormt immers in toenemende mate het epicentrum van de wereldeconomie (zie Figuur 1). Tijdens de afgelopen vier decennia zijn essentiële, veelal vervuilende, productieprocessen in toenemende mate naar de Indo-Pacific verplaatst. Europese afhankelijkheid van Aziatische economieën is daarom enorm toegenomen. De EU is bijvoorbeeld afhankelijk voor de levering van 103 productcategorieën binnen elektronica, chemicaliën, mineralen/metalen en farmaceutische/medische producten van invoer uit China.⁷

3 Haass, 4.

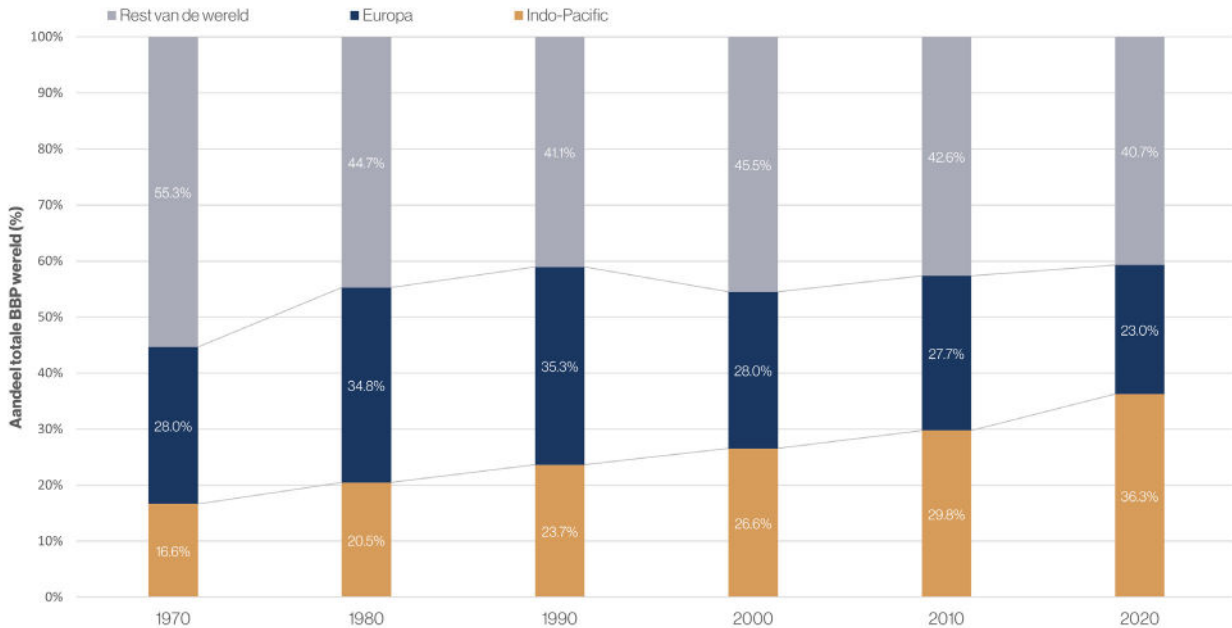
4 Matthew Southerland, 'China's Island Building in the South China Sea: Damage to the Marine Environment, Implications, and International Law', 12 april 2016, https://www.uscc.gov/sites/default/files/Research/China%27s%20Island%20Building%20in%20the%20South%20China%20Sea_0.pdf.

5 Kevin Rudd, *The Avoidable War: The Dangers of a Catastrophic Conflict between the US and Xi Jinping's China* (New York: PublicAffairs, 2022). 103-139.

6 'Where Does the EU's Gas Come from?', 7 februari 2023, <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/eu-gas-supply/>.

7 Max J Zenglein, 'Mapping and Recalibrating Europe's Economic Interdependence with China', 18 november 2020, <https://merics.org/en/report/mapping-and-recalibrating-europes-economic-interdependence-china>.

Figuur 1. De Indo-Pacific regio heeft de laatste 50 jaar een leidende rol verworven in de wereldeconomie⁸



Bron: World Bank

Competitie tussen grootmachten en maatschappelijke stabiliteit in Nederland

De snel verhardende competitie tussen grootmachten dreigt de maatschappelijke stabiliteit in Nederland verder onder druk te zetten. Deze *foresight*-studie brengt mogelijke gevolgen in kaart van (een aaneenschakeling van) geopolitieke crises door de verharding van de competitie tussen grootmachten voor de maatschappelijke stabiliteit van en in Nederland.⁹ In het bijzonder kan een crisis in Oost-Azië de toelevering van grondstoffen uit China en chips uit Taiwan ernstig verstoren. Ter illustratie beschrijven we twee geopolitieke crisisscenario's die zich tussen 2028 en 2032 afspelen: een embargo van kritieke grondstoffen door China opgelegd aan de EU en een Chinese maritieme blokkade van Taiwan.¹⁰ Beide scenario's zouden

8 "Europa" bestaat uit de landen van de Europese Unie, het Verenigd Koninkrijk, Noorwegen, Zwitserland, Bosnië en Herzegovina, Kosovo, Moldavië, Montenegro, Wit-Rusland, Albanië en Oekraïne. "Indo-Pacific" bestaat uit India, Sri Lanka, Bangladesh, Myanmar, Indonesië, Thailand, Laos, Vietnam, Cambodja, Australië, China, Hong Kong, Macau, Japan, Noord-Korea, Zuid-Korea, Pakistan, Iran, Kuwait, Irak, Saudi-Arabië, Bahrein, Verenigde Arabische Emiraten, Oman, Jemen, Egypte, Sudan, Zuid-Sudan, Djibouti, Ethiopië, Eritrea, Somalië, Kenia, Tanzania en Madagaskar.

9 Een foresight-studie wordt gekenmerkt door het gebruik van "een reeks methoden, zoals het scannen van de horizon op opkomende veranderingen, het analyseren van megatrends en het ontwikkelen van meerdere scenario's, om bruikbare ideeën over de toekomst te onthullen en te bespreken." Organisation for Economic Co-operation and Development, 'What Is Foresight?', geraadpleegd 23 februari 2023, <https://www.oecd.org/strategic-foresight/whatisforesight/>.

10 In een door HCSS uitgezette foresight-enquête oordeelden 49 experts in juni 2022 dat zowel een kritieke grondstoffenembargo vanuit China tegen de EU als een maritieme blokkade van Taiwan een waarschijnlijkheid van meer dan 50% heeft de komende tien jaar, oftewel voor juni 2032. Een grondstoffen exportboycot door Peking tegen de EU kreeg een waarschijnlijkheid toebedeeld (op een schaal van 0-tot-10) van 4,6 in de komende vijf jaar en 6,0 in de komende 10 jaar. Een maritieme blokkade/invasie van Taiwan kreeg een waarschijnlijkheid toebedeeld van 4,3 in de komende vijf jaar en 5,6 de komende tien jaar. Joris Teer en Mattia Bertolini, 'Survey outcome - Threats to the supply of critical raw materials for semiconductors', Reaching breaking point: The semiconductor and critical raw material ecosystem at a time of great power rivalry (The Hague Center for Strategic Studies (HCSS), oktober 2022), 5, 11, <https://hcss.nl/wp-content/uploads/2022/10/Survey-outcome-Threats-to-the-supply-of-critical-raw-materials-for-semiconductors-HCSS-October-2022.pdf>.

Competitie tussen grootmachten dreigt de maatschappelijke stabiliteit in Nederland verder onder druk te zetten

ernstige gevolgen hebben. Grondstoffen zijn niet alleen bouwstenen voor de energietransitie en chips niet alleen voor digitalisering: zowel grondstoffen als chips maken het functioneren mogelijk van gehele vitale sectoren, namelijk (1) de medische sector; (2) het defensie- en veiligheidsdomein; (3) het duurzame energiesysteem; (4) duurzame mobiliteit; en (5) ICT.

Dit rapport voegt een nieuw perspectief toe omdat het specifiek de mogelijke gevolgen van verstoringen in de levering van grondstoffen en chips in kaart brengt voor deze vitale sectoren in Nederland, en daarmee ook voor de maatschappelijke stabiliteit van ons land.¹¹ Het schetst een noodsituatie die de komende vijf tot tien jaar kan ontstaan als Nederland en de EU niet op korte termijn grootschalig actie ondernemen om geopolitiek schokbestendiger te worden, onder andere door ongewenste afhankelijkheden te verminderen. Door de gevolgen voor welzijn, welvaart en veiligheid in Europa van een geopolitieke crisis in Oost-Azië inzichtelijk te maken poogt het rapport aan te sporen tot actie. Het rapport beantwoordt de vraag:

Wat zijn de gevolgen voor de Nederlandse en Europese welvaart, welzijn en veiligheid van (een aaneenschakeling van) geopolitieke crises als gevolg van de intensiverende competitie tussen grootmachten? Welke tweede orde effecten kunnen hierbij optreden voor maatschappelijke orde in Nederland?

De geglobaliseerde wereld waarin kostenefficiëntie centraal stond is geleidelijk verruild voor een wereld waarin leveringszekerheid steeds meer topprioriteit is

1. De eroderende fundamenten van globalisering: Groeiend protectionisme, Covid-19 en welvaartsverlies door de oorlog in Oekraïne (2012-2022)

De fundamenten van globalisering zijn sinds 2012 geleidelijk maar structureel steeds verder ondergraven door de verhardende competitie tussen grootmachten, namelijk China, Rusland, de VS en de EU. Ruslands oorlog in Oekraïne in het bijzonder leidde tot welvaartsverlies in Nederland en Europa. In de vier decennia voor 2019 zijn welvaart en welzijn in de wereld juist sterk toegenomen, mede dankzij globalisering. Maar competitie tussen grootmachten ondermijnt globalisering omdat het leidt tot beperkingen in de mondiale uitwisseling van grondstoffen en goederen, technologie en diensten en personen (zie Tabel 1 en Figuur 2). De geglobaliseerde wereld waarin kostenefficiëntie centraal stond is in de laatste tien jaar verruild voor een wereld waarin leveringszekerheid van essentiële grondstoffen, halffabricaten en eindproducten topprioriteit steeds belangrijker is.

Waar de Chinees-Amerikaanse handel- en technologiecompetitie leidde tot beperkingen in de uitwisseling van technologie en diensten tussen de VS en EU enerzijds en China anderzijds, ging de geopolitiek van Covid-19 en China's zero-Covid-beleid hand in hand met beperkingen in personenverkeer, maar ook in de uitwisseling van goederen, grondstoffen, diensten en technologie

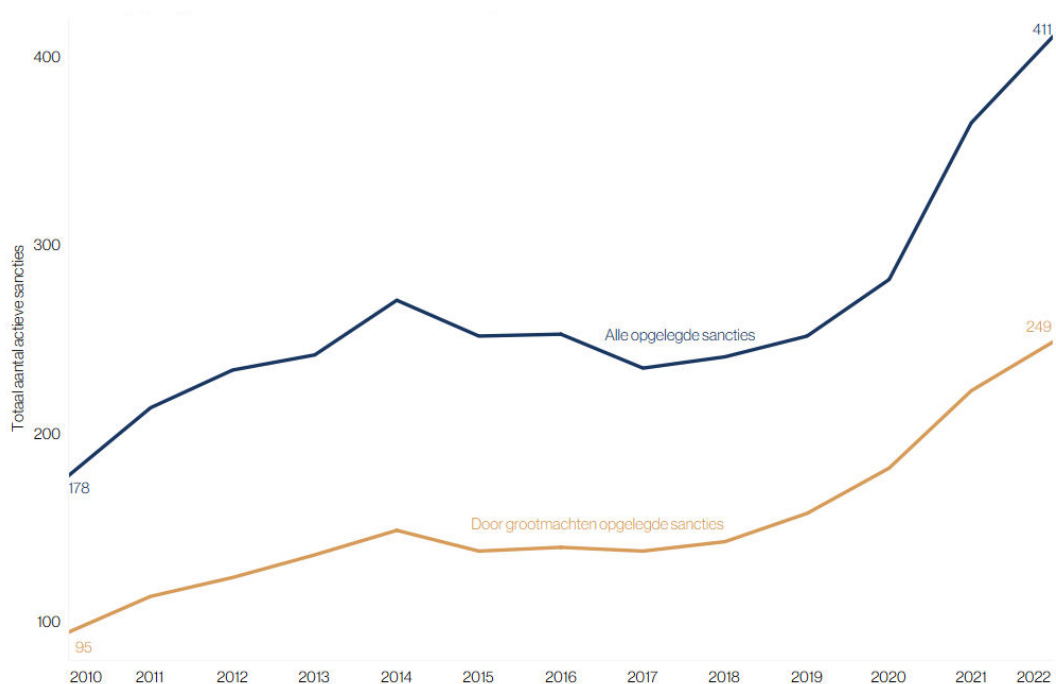
¹¹ Eerdere studies keken wel al in brede zin naar de economische gevolgen voor de wereldeconomie van een blokkade van Taiwan. 'The Global Economic Disruptions from a Taiwan Conflict', Rhodium Group (blog), geraadpleegd 14 december 2022, <https://rhg.com/research/taiwan-economic-disruptions/>. Een andere studie bracht wel de afhankelijkheid van grondstoffen van China in kaart, maar maakte geen uitgebreide taxatie van de gevolgen van een Chinees kritieke grondstoffenembargo tegen de EU. Irina Patrahau e.a., 'Securing Critical Materials for Critical Sectors' (The Hague Centre for Strategic Studies, 2020).

Tabel 1. Het eroderen van de fundamenteën van globalisering



Sectie	Vrije uitwisseling van		
	Grondstoffen en goederen	Technologie en diensten	Personen
De geglobaliseerde wereld (2019)	Handelsrecord na handelsrecord; grootschalige outsourcing naar China; WTO lost handelsgeschillen op. Voorbeeld: • Europese gasafhankelijkheid Rusland (incl. Nordstream 1 & 2); just-in-time-toeleveringsketens; export van goederen schiet naar recordhoogtes.	Technologieën en diensten wereldwijd beschikbaar. Voorbeeld: • iPhone productieketen: kobalt gedolven in de DRC; wordt geraffineerd in China; in een chip verwerkt op Taiwan; in 500.000 iPhones per dag verwerkt in China; Amerikaanse en Taiwanese technologie in producten van het Chinese HuaWei/ZTE	Studeren kan waar je wilt; werken veelal eveneens voor hoogopgeleiden. Voorbeeld: • Grote hoeveelheid Chinese studenten in de VS en EU en vice-versa; Grote hoeveelheid Europese expats in China; MNOs met boardmembers uit verschillende continenten: een Europese CEO; een Indische CFO; een Chinese CTO; een Amerikaanse COO
Fragmentatie 2012-2022: Xi's eerste twee termijnen; Poetins terugkeer als President van de Russische Federatie	Gebruik van eindproducten als machtsmiddel Voorbeelden: • 2018: VS-China handelsoorlog • 2020-22: China economische dwangdiplomatie: brede importboycot tegen Australië en Litouwen etc. • 2018-2023: WTO niet langer in staat geschillen te beslechten	Gebruik van halffabricaten en onderhoudsdiensten als machtsmiddel Voorbeelden: • 2019-2022: Amerikaans-Chinese technologiecompetitie; • 2019 ASML-EUV uitvoer blokkade; • 2020 Amerikaanse chipbedrijven exportrestricties; • 2022 Biden exportcontrole aanscherping voor breed scala aan semiconductorbedrijven	Groeiende hoeveelheid inreisbeperkingen Voorbeelden: • 2020-2022: Covid-19 inreisbeperkingen van veel landen; en Zero-Covidbeleid in China
Crisiscasus (breaking point): Welvaartseffecten Russische inval in Oekraïne	<ul style="list-style-type: none"> 50% handel tussen Nederland-Rusland verdwenen; gasprijzen door het dak (in 2022), opnieuw betaalbaarheidsprobleem en potentieel leveringszekerheidsprobleem (in 2023, 2024); risico's "de-industrialisering" voor zware industrieën die in 2022-2023 tijdelijk "uitstaan"; grootschalige overheidsuitgaven ter verlichting energiekosten burgers 	<ul style="list-style-type: none"> Vrijwel alomvattende EU, VS, Taiwan en Zuid-Korea boycot op halfgeleideruitvoer naar Rusland; gedeeltelijk terugtrekken Europese olie en gas bedrijven uit Rusland 	<ul style="list-style-type: none"> Visa-beperkingen voor Russische staatsburgers in Europa

Figuur 2. Staten -vooral grootmachten- leggen elkaar steeds meer sancties op¹²



¹²In de Global Sanctions Database worden jaarlijks de hoeveelheid unieke sancties berekend die in het desbetreffende jaar van kracht waren. Grootmachten worden gedefinieerd als de VS, Rusland, China, en de EU.
Bron: GSDB

De oorlog in Oekraïne leidde tot de grootste terugval: de uitwisseling van goederen en grondstoffen, diensten en technologieën en personen tussen Rusland en de EU nam sterk af (zie Tabel 2). Daarnaast leidde de oorlog tot welvaartsverlies in Nederland en Europa, met name als gevolg van het wegvallen van Russische gasexport. De energiecrisis zelf is afgewend, maar in 2023 zijn de energieproblemen nog verre van opgelost. In het jaar 2022 zette de oorlog in Oekraïne welvaart en welzijn in Nederland en Europa al vergaand onder druk. Dit gebeurde ondanks dat zij nog ruimschoots gebruik konden maken van Russisch gas dat al geïmporteerd was. Daarnaast sloten industriële grootgebruikers van aardgas hun deuren. Twee pilaren waarop de Nederlandse en Duitse welvaart rustte, gasproductie in Groningen en gasimport uit Rusland, zijn beiden verdwenen. Tot en met 2025 is de kans reëel dat Nederland blijft worstelen met een betaalbaarheidsprobleem voor energie. Dit zet de industrie blijvend onder druk met mogelijkerwijs gedwongen bedrijfssluitingen en een voortzetting van de verplaatsing van banen naar de VS en China tot gevolg. Verdere de-industrialisatie dreigt – terwijl het beleid juist gericht is op terughalen van (een deel van) de maakindustrie naar Europa en Nederland.

Tabel 2. De impact van competitie tussen grootmachten op de fundamenteën van globalisering (2012-2022)



Casus	Impact op	Goederen en grondstoffen	Diensten en technologie	Personen
Casus 1: Chinees-Amerikaanse handel- en technologiecompetitie	Amerikaans-Europese uitwisseling met China	Klein	Gemiddeld	N.v.t.
Casus 2: Covid-19 en China's zero-Covid-beleid	Amerikaans-Europees uitwisseling met China	Gemiddeld	Klein	Groot
Casus 3: Ruslands oorlog in Oekraïne	Europees-Russische uitwisseling	Groot	Groot	Groot

De oorlog in Oekraïne laat zien dat een gebrekkige voorbereiding de kosten van geopolitieke machtscompetitie en de-globalisering verder verhoogt.

2. Geopolitieke crises in Oost-Azië: Een wereld zonder Chinese grondstoffen en Taiwanese chips

Een geopolitieke crisis in Oost-Azië zal waarschijnlijk een nog grotere impact hebben op de Europese welvaart dan de oorlog in Oekraïne

Een geopolitieke crisis in Oost-Azië zal waarschijnlijk een nog grotere impact hebben op de Europese welvaart dan de oorlog in Oekraïne. Het zwaartepunt van de wereldeconomie is immers verschoven van de Atlantische oceaan naar de Indo-Pacific regio in het algemeen, en Oost-Azië in het bijzonder. Bovendien is de Europese afhankelijkheid van China veel dieper en veelzijdiger dan de Europese afhankelijkheid van Rusland. Taiwan is de belangrijkste productielocatie in de wereld voor halfgeleiders.

Zowel het wegvallen van de kritieke grondstoffentoevoer uit China door een exportboycot tegen Europa als het wegvallen van de toevoer van halfgeleiders uit Taiwan door een Chinese militaire invasie en/of blokkade heeft verstrekende gevolgen voor de Europese welvaart, welzijn en veiligheid – en dus potentieel ook voor de maatschappelijke stabiliteit in Nederland. Door wereldwijde bevolkingsgroei, vergrijzing, de opkomst van nieuwe economieën, digitalisering, de energietransitie en herbewapening stijgt de vraag naar kritieke grondstoffen en halfgeleiders wereldwijd de komende tien jaar (zie Tabel 3).

Tabel 3. Drijfveren en vraagprojecties: de dominantie van kritieke grondstoffen en halfgeleiders in vitale sectoren



Vitale sector	Macro ontwikkelingen in sector	Vraagprojectie (tot 2032)	
		Kritieke grondstoffen	Halfgeleiders
Medisch	(1) Wereldwijde bevolkingsgroei; (2) Vergrijzing; (2) Digitalisering van de gezondheidszorg; (3) Noodzakelijkheid tot <i>reshoring</i> van de productie en het aanleggen van voorraden om te beschermen tegen mogelijke geopolitieke risico's (bijv. US Chips and Science Act reserveert geld voor chips voor medische sector)	Gemiddelde stijging	Lichte stijging
Defensie en veiligheid	(1) Intensiverende competitie tussen grootmachten en stijgende militaire en politie-uitgaven; (2) Einde van just-in-time toeleveringsketens voor defensie en veiligheid en groeiende roep om aanleggen van grotere voorraden (bijv. US Chips and Science Act; Amerikaanse investeringen voor een binnenlandse, alomvattende zeldzame aarde toeleveringsketen voor defensie, bijv. F35 productie in VS); (3) Transformatie oorlogvoering als gevolg van brede inzet EDT's (bijv. AI, supercomputing, drones) door krijgsmacht en de politie	Gemiddelde stijging	Lichte stijging
Groene energie-systeem	(1) Wereldwijde bevolkingsgroei; (2) Transitie van fossiel energiesysteem naar metalen, grotendeels wind- en zonne-energie;	Zeer grote stijging	Lichte stijging
Mobiliteit	(1) Wereldwijde bevolkingsgroei; (2) Beweging van diesel en benzine auto's naar hybride en elektrische auto's, waarin specifieke metalen (bijv. kobalt) een centrale rol spelen (2) Proliferatie van autofuncties; en digitalisering van mobiliteit, inclusief autonome voertuigen; (3) Opkomst middenklasse in Azië (bijv. China en India)	Zeer grote stijging	Gemiddelde stijging
ICT	(1) Wereldwijde bevolkingsgroei; (2) Opkomst middenklasse in Azië (bijv. China en India); (3) Digitalisering van werk en onderwijs (bijv. werken op afstand na Covid-19)	Lichte stijging	Grote stijging

Zelfs als een veelheid aan initiatieven in gelijkgestemde landen om hun afhankelijkheid van China en Taiwan voor grondstoffen en halfgeleiders te reduceren succesvol zijn, dan nog zal er een grootschalige afhankelijkheid in het komende decennium blijven bestaan.¹² TSMC stelt zichzelf bijvoorbeeld slechts tot doel om 600.000 wafers per jaar te produceren in fabrieken in de VS, minder dan 5% van TSMC's totale productiecapaciteit.¹³ Ook zal de groeiende vraag naar grondstoffen en halfgeleiders in de komende tien jaar, mede veroorzaakt door digitalisering en de energietransitie, er waarschijnlijk toe leiden dat toelevering uit respectievelijk China en Taiwan essentieel blijft. Een verstoring in de toevoer van deze essentiële middelen zal het dagelijks leven van mensen negatief beïnvloeden aangezien deze materialen nodig zijn in (1) de medische sector, (2) het defensie- en veiligheidsdomein, (3) het duurzame energiesysteem, (4) duurzame mobiliteit en (5) ICT. MRI-scanners, F35-straaljagers, windturbines, elektrische auto's en iPhones leunen allemaal op kritieke grondstoffen en halfgeleiders (zie Figuur 3 en Figuur 4).

In geval van een crisis in Oost-Azië zullen eindproducten in deze sectoren waarschijnlijk snel uitverkocht raken aangezien overheden, bedrijven en individuen proberen deze op te kopen. Schaarste aan kritieke grondstoffen en halfgeleiders leidt vervolgens tot prijsstijgingen in de hele waardeketen – vergelijkbaar met de energieprijsstijgingen voor aardgas en olie in de maanden na Ruslands invasie van Oekraïne in februari 2022. De macrotrend die de scenario's plausibel maakt, namelijk door competitie tussen grootmachten aangedreven de-globalisering, is de afgelopen jaren geïntensiveerd.

Nederlandse en Europese vitale sectoren leunen op kritieke grondstoffen, grotendeels afkomstig uit China, en halfgeleiders die voor een groot deel op Taiwan worden geproduceerd

12 In een HCSS vervolgrapport worden de ontwikkelingen in de grondstoffen- en halfgeleidertoeleveringsketens in de komende tien jaar uitgebreid geanalyseerd. De conclusie luidt dat zelfs als verscheidene westerse afhankelijkheid reducerende initiatieven succesvol blijken, dan nog zal een grote afhankelijkheid van China en Taiwan bestaan rond 2028 en 2032.

13 Alice Su, "Taiwan Is a Vital Island That Is under Serious Threat," The Economist, March 2023, <https://www.economist.com/special-report/2023/03/06/taiwan-is-a-vital-island-that-is-under-serious-threat>.

Figuur 3. Nederlandse vitale sectoren leunen zwaar op kritieke grondstoffen uit China



	Zeldzame metalen	Silicium	Gallium	Kobalt	Germanium
	58%	69%	97%	69%*	68%
	87%	N.V.T	N.V.T	70%	N.V.T
	99%	16%	25%	68%	17%



Legenda

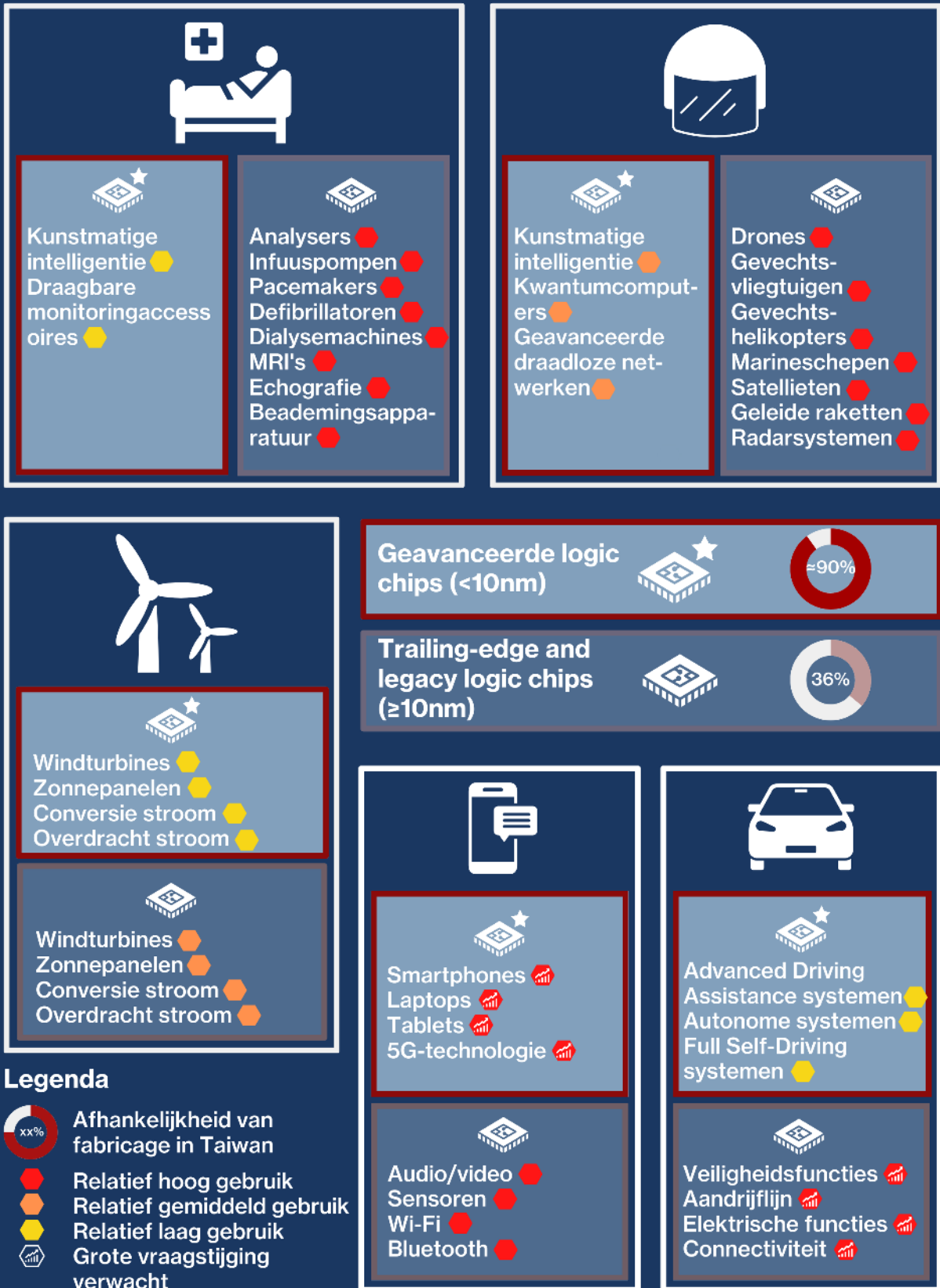
- Mijnbouwproductie China als % van wereldwijde productie
- Raffinage China als % van wereldwijde raffinagecapaciteit
- Importafhankelijkheid EU van China als % grondstoffenimport
- Grote vraagstijging verwacht



* in 2020 waren Chinese (staats)bedrijven eigenaar van of belanghebbende in 15 van de 19 kobaltmijnen in de DRC



Figuur 4. Nederlandse vitale sectoren leunen op halfgeleiders uit Taiwan



3. Implicaties voor maatschappelijke stabiliteit in Nederland

Welvaartsverlies door competitie tussen grootmachten vindt niet plaats in een vacuüm. Een aantal belangrijke negatieve trends in West-Europa, namelijk vergrijzing, druk op overheidsfinanciën door geopolitieke crises en polarisatie en tanend vertrouwen in instituties, maken onze samenleving meer gespannen. Daarnaast worstelt Nederland met een aantal specifieke problemen die het gezag van de overheid aantasten, zoals de woon-, stikstof- en asielcrisis en de toeslagenaffaire. Deze problemen leiden tot een dalend vertrouwen in de overheid. Ze zijn nog verre van opgelost en kunnen zelfs verergeren in de komende tien jaar.

Een geopolitieke crisis in Oost-Azië, dan wel een kritieke grondstoffen embargo ingesteld door China dan wel een maritieme blokkade van Taiwan, zou een al gespannen maatschappij vergaand onder druk zetten. Prijsstijgingen en tekorten aan vitale middelen, kunnen hand in hand gaan met bedreigingen voor maatschappelijke stabiliteit in Nederland. Schaarste als gevolg van een geopolitieke crisis draagt namelijk bij aan:

- ❖ Een grotere tweedeling tussen arm en rijk. Dit raakt de maatschappelijke stabiliteit op meerdere manieren: burgers neigen elkaar minder te vertrouwen, geweld en specifieke misdrijven vinden vaker plaats en de gezondheid van burgers staat vaker onder druk.
- ❖ Een toename aan armoede, inclusief het niet meer kunnen betalen van noodzakelijke rekeningen bijvoorbeeld door hoge energieprijzen.
- ❖ Een tekort aan vitale middelen, leidend tot onvrede en wellicht grootschalige demonstraties. Dit soort tekorten nopen eveneens de overheid om harde keuzes te maken om schaarste te verdelen, wat ook weer maatschappelijk ongenoegen met zich mee kan brengen. Het wegvallen van de toelevering van chips en grondstoffen kan ook het functioneren van veiligheidsdiensten zelf raken, aangezien onder andere drones, beveiligingssystemen en CCTV camera's gebruik maken van deze middelen

De steeds hoger oplopende competitie tussen grootmachten stelt de Nederlandse samenleving het komende decennium waarschijnlijk aanhoudend voor grote uitdagingen.

Een geopolitieke crisis in Oost-Azië zou een al gespannen maatschappij vergaand onder druk zetten

Tabel 4. Implicaties van een geopolitieke crisis in Oost-Azië voor maatschappelijke stabiliteit in Nederland



Implicaties voor Nederlandse samenleving van geopolitieke crisis in Oost-Azië	Mogelijke gevolgen voor maatschappelijke stabiliteit in Nederland
Grotere tweedeling tussen arm en rijk	Maatschappelijke spanningen; toename geweld; afname gezondheid, toename inbraken, diefstal, misdaad met voertuigen, geweldsmisdrijven en opzettelijke vernieling
Toename aan armoede	Toename klein-criminaliteit; dakloosheid; verwarde personen
Tekorten aan vitale middelen, waaronder in het veiligheidsdomein	Toename grootschalige demonstraties; toename aan dakloosheid en verwarde personen; grotere onvrede over overheid die steeds "hardere keuzes" moet maken in verdeling schaarste; materiaaltekorten binnen veiligheidsdiensten

Lexicon

ADAS	Advanced Driver Assistance Systems
AI	Kunstmatige Intelligentie
ATP	Assembly, Testing and Packaging
CFIUS	Committee on Foreign Investment in the United States
CRM	Critical Raw Materials
DAO	Discrete, Analog and Other
DRC	Democratische Republiek Congo
EDTs	Emerging and Disruptive Technologies
EU	Europese Unie
EUV	Extreme ultraviolet lithography
EV	Elektrisch voertuig
ICT	Informatie- en Communicatietechnologie
IVD	In-vitro diagnostica
IEA	Internationaal Energieagentschap
IRA	Inflation Reduction Act
LNG	Liquefied natural gas
MRI	Magnetische Resonantie Scan
NAVO	Noord-Atlantische Verdragsorganisatie
NGOs	Non-governmental organizations
OEM	Original Equipment Manufacturer
PLA	People's Liberation Army
SIA	Semiconductor Industry Association
TSMC	Taiwan Semiconductor Manufacturing Company
UMC	United Microelectronics Corporation
VS	Verenigde Staten
WTO	Wereldhandelsorganisatie

Inleiding

Competitie tussen grootmachten kan Nederland ontwrichten omdat het de fundamenten van Nederlandse welvaart, welzijn en veiligheid in gevaar brengt

De oorlog in Oekraïne is een uiting van een onderliggende trend: grootmachten, oftewel landen met uitzonderlijke politieke, economische en militaire macht, zijn verwickeld in steeds hoger oplopende geopolitieke competitie.¹⁴ Deze ontwikkeling kan Nederland ontwrichten omdat het de fundamenten van Nederlandse welvaart, welzijn en veiligheid in gevaar brengt. Na de Tweede Wereldoorlog werd de basis gelegd voor de huidige wereldorde, inclusief een geolied internationaal netwerk van toeleveringsketens. Dit systeem kwam versneld tot stand door ten eerste China's hervorming-en-openstelling na de dood van Mao Zedong (beginnend in de jaren-80) en ten tweede het eind van de Koude Oorlog (begin jaren-90). Grote groepen landen die voorheen achter het IJzeren Gordijn lagen kregen toegang tot goederen, grondstoffen, technologieën, diensten en personen uit het Westen. Gelijktijdig kregen Europese en Amerikaanse industrieën toegang tot een gigantisch nieuw arbeidspotentieel. Nederland, met zijn open en internationaalgeoriënteerde economie, raakte extra diep vervlochten in dit systeem.

Vrijer dan ooit tevoren bewogen grondstoffen, goederen, technologieën, diensten en personen zich door de gehele wereld. Op basis van kostenefficiëntie kozen bedrijven locaties voor hun productieproces. De gevolgen anno 2023: Amerikanen en Europeanen halen de grondstoffen voor medicijnen uit China en India; Chinezen importeren hun computerchips uit Taiwan, Zuid-Korea en de VS; Europeanen en Amerikanen slaan grootschalig grondstoffen en halffabricaten in voor de productie van elektrische auto's en drones in China. Ook kochten Europeanen tot voorkort hun aardgas in Rusland. Daarmee was Europa anno 2021 voor een groot deel afhankelijk voor zijn oude energiesysteem (fossiel) van Rusland, zijn nieuwe energiesysteem (duurzaam) en productiecapaciteit van China en voor digitalisering van democratieën in Oost-Azië, waaronder Taiwan en Zuid-Korea.

Internationale organisaties zoals de Wereldhandelsorganisatie (WTO) werden door de VS opgezet en van kracht voorzien om zeker te stellen dat staten hun handelsafspraken nakwamen richting elkaar en buitenlandse bedrijven. Deze instellingen verboden handelsboycots en concurrentievervalsende instrumenten zoals grootschalige subsidies. De Amerikaanse marine bewaakt knooppunten in de belangrijkste wereldwijde waterwegen en waarborgt daarmee de vrije doorgang van goederen. Landen vertrouwden op plekken ver van huis voor de toevoer van vitale middelen die gezamenlijk hun welvaart, welzijn en veiligheid mogelijk maakten, wetende dat de machtsbalans – met de VS als absolute nummer één – de wereldorde en zijn regels garandeerde.

Een stabiele wereldorde vereist een stabiele machtsbalans. Aangezien machtsverhoudingen tussen staten fluïde zijn is 'een stabiele wereldorde altijd tijdelijk. Dit bleek ook de afgelopen tien jaar weer.¹⁵ Competitie tussen grootmachten, als gevolg van de opkomst van China en de hernieuwde assertiviteit van Rusland, leidde het afgelopen decennium tot een geleidelijke, structurele degradatie van dit internationale handelssysteem. Dit is geen uniek fenomeen. Wereldordes gaan immers vaker ten onder aan "langdurige verval" dan aan "een plotselinge

14 Deze studie refereert aan China, de VS, Rusland en de EU als grootmachten, ondanks dat alleen China en de VS voldoen aan alle voorwaarden om te worden beschouwd als zijnde grootmachten. Zij beschikken namelijk over "uitzonderlijke politieke, economische en militaire macht". De EU daarentegen heeft uitzonderlijke politieke en economische macht, maar geen militaire macht. Rusland, eigenaar van het grootste kernwapenarsenaal ter wereld, heeft gedeeltelijk uitzonderlijke militaire macht en politieke macht – maar geen uitzonderlijke economische macht.

15 Haass, 'How a World Order Ends', 1.

in één storting". Omdat de regels van het oude systeem geleidelijk steeds meer genegeerd worden is het lastig om de achteruitgang tijdig te signaleren.¹⁶

De fundamenteën van globalisering eroderen in hoog tempo. Door onder andere meningsverschillen over landbouwsubsidies, intellectueel eigendomsrecht en een kloof tussen rijke en arme landen is er slechts één multinationale handelsovereenkomst gesloten sinds de oprichting van de Wereldhandelsorganisatie in 1995. Gelijktijdig zijn bilaterale en regionale handelsovereenkomsten verveelvoudigd.¹⁷ Sinds 2012 versnelde de afbreuk van de fundamenteën van globalisering, in het bijzonder als gevolg van een toename aan subsidies, handelsbarrières en diefstal van intellectueel eigendom ondanks het bestaan van de WTO.¹⁸ Soms versnelde dit langdurige verval door geopolitieke schokken zoals de gepolitiseerde Covid-19 pandemie en Ruslands oorlog in Oekraïne. Uitwisseling van [1.] grondstoffen en goederen, [2.] technologie en diensten en [3.] personen, gezamenlijk de fundamenteën van het internationale handelssysteem, zijn tussen de grootmachten vanaf *grosso modo* 2012 allemaal onder druk komen te staan.

In dat jaar trad Xi Jinping aan als Secretaris-Generaal van de Chinese Communistische Partij en deed Vladimir Poetin zijn herintrede als President van Rusland. In 2014 annexeerde Rusland de Krim. Vanaf december 2013 spoot China kunstmatige eilanden op langs de vaarwegen van de Zuid-Chinese Zee. President Xi liet deze militariseren ondanks beloftes aan President Obama om dit niet te doen.¹⁹ In 2015 zette Xi zijn land definitief op een meer protectionistische koers.²⁰ In 2016 werd Donald Trump verkozen tot president van de VS. Hij voerde een expliciet America First-beleid, waarbij niet de *absolute opbrengsten* van het internationale handelssysteem maar de *relatieve opbrengsten* voor de Amerikaanse economie werden verheven tot hoogste doel. Vanaf begin 2020 tot december 2022 handhaafde Xi Jinping een strikt "zero-Covid"-beleid, waardoor buitenlanders China nauwelijks nog inkwamen. Grootmachten begonnen elkaar weer te beschouwen als rivalen. Als gevolg van deze twee ontwikkelingen -globalisering en de terugkeer van competitie tussen grootmachten- zijn de belangrijkste machtsblokken van de wereld vandaag de dag afhankelijk van landen die zij diep wantrouwen voor de aanvoer van vitale middelen voor hun welvaart, welzijn en veiligheid.

Knelpunten in de wereldeconomie zijn hierbij een belangrijke zorg. Grootmachten vrezen dat "centrale knooppunten in de internationale netwerkstructuren waardoor geld, goederen en informatie zich bewegen" tegen hen worden ingezet. Zo'n "centraal knooppunt" is een "knelpunt" wanneer een staat "politieke autoriteit" heeft over dit knooppunt.²¹ Rivalen die knelpunten beheersen kunnen grootmachten afsnijden of dreigen af te snijden van handelsstromen en technologieën. De belangrijke rol van de dollar en de Amerikaanse centrale bank in het internationale handelssysteem is een voorbeeld van een knelpunt. In 2018 werd dit nog door Washington ingezet: Ook Europese energiebedrijven verlieten Iran nadat President Trump eenzijdig deelname opzegde in een internationale deal over het kernwapenprogramma van Teheran en sancties opnieuw oplegde.

De Vierde Industriële Revolutie, gekenmerkt door onder andere explosieve voortuitgang in kunstmatige intelligentie, steeds krachtigere computerchips en geavanceerde robotica, leidt

16 Haass, 'How a World Order Ends', 2.

17 "Global Trends 2040: A More Contested World" (National Intelligence Council, March 2021), 47. https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/GlobalTrends_2040.pdf.

18 Haass, 'How a World Order Ends', 4.

19 Southerland, 'China's Island Building in the South China Sea: Damage to the Marine Environment, Implications, and International Law'.

20 Rudd, *The Avoidable War*. 103-139.

21 Henry Farrell en Abraham L. Newman, 'Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion', *International Security* 44, nr. 1 (1 July 2019): 45.,

Wereldordes gaan vaker ten onder aan "langdurige verval" dan aan "een plotselinge in één storting"

Waar in januari 2021 nog 54 procent van Europa's totale gasimport uit Rusland kwam, was dit in april 2022 slechts 32 procent en in oktober 2022 nog 12 procent

tot nieuwe knelpunten.²² De meest geavanceerde halfgeleiders, bijvoorbeeld, worden nog maar door twee bedrijven gefabriceerd: Taiwan Semiconductor Manufacturing Cooperation (TSMC) en het Zuid-Koreaanse Samsung. De technologie competitie tussen de VS en China heeft dus een sterk *winner-takes-all*-karakter, waarbij de partij die zich het eerst een technologie meester maakt nieuwe knelpunten beheerst in de wereldeconomie. Vervolgens heeft die partij het initiatief om vorm te geven aan de nieuwe wereldorde.²³

Geopolitieke crises, in het bijzonder Ruslands oorlog in Oekraïne, versnelden sporadisch de degradatie van het internationale handelssysteem. Daarnaast geven crises grootmachten aanvullende redenen om knelpunten in de wereldeconomie in te zetten als economisch wapen. De meest expliciete uitingen van competitie tussen grootmachten vinden plaats op geopolitieke breuklijnen waar de invloedssferen van twee of meer van de meest machtige staten elkaar raken.²⁴ De inval in Oekraïne, tot voorkort een *de facto* bufferzone tussen de NAVO-lidstaten en de Russische Federatie, leidde tot een geopolitieke kettingreactie met grote problemen in de toelevering van voedsel en energie – en scherpe prijsstijgingen als eindresultaat.

De oorlog leidde tot een *breaking point* in de betrekkingen tussen Rusland en Europa: De militair-strategische spanningen liepen zo hoog op dat Moskou niet langer bereid was de essentiële middelen te leveren waarop de Europese economie is gestoeld. Maar liefst 50 procent van de Nederlandse handel met Rusland ging in rook op, mede door sancties ingesteld door de EU.²⁵ Voor de Europese economie was het wegvallen van relatief goedkoop Russisch aardgas het pijnlijkste. Waar in januari 2021 nog 54 procent van Europa's totale gasimport uit Rusland kwam, was dit in april 2022 slechts 32 procent en in oktober 2022 nog 12 procent.²⁶ De EU's gasimporten uit Rusland (via pijpleidingen) bedroegen in 2022 slechts 43% van de gasimport uit Rusland in 2023.²⁷ Door deze ontwikkelingen dreigden in het donkerste scenario tussen de 670.000 en 1.2 miljoen Nederlandse huishoudens problemen te krijgen met betalingen van noodzakelijke rekeningen, waarschuwde het CBS in de zomer van 2022.²⁸ Op basis van een basisprijs van 128 euro per megawattuur voor gas in 2023, in combinatie met het door de overheid ingestelde prijsplafond, verwacht het CPB dat nog steeds 430.000 huishoudens zullen worstelen met betalingsproblemen dit jaar.²⁹

Alsmede door de oorlog in Oekraïne is de vermindering van knelpunten in de wereldeconomie waarover China en Rusland controle hebben inmiddels hoog op de politieke agenda belandt in Washington en Europese hoofdsteden. Met initiatieven als de Amerikaanse CHIPS and Science Act en Inflation Reduction Act (IRA), en de aankomende European Chips Act en European Critical Raw Material Act proberen de VS en EU de leveringszekerheid te vergroten voor grondstoffen en chips. Daarmee beogen de VS en de EU beter voorbereid te zijn op

22 Min Xu, Jeanne M. David, and Suk Hi Kim, "The Fourth Industrial Revolution: Opportunities and Challenges," *International Journal of Financial Research* 9, no. 2 (February 5, 2018), 90. <https://doi.org/10.5430/ijfr.v9n2p90>.

23 "Global Trends 2040: A More Contested World" (National Intelligence Council, March 2021), 48,49. https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/GlobalTrends_2040.pdf.

24 De overname van een "bufferzone" tussen twee staten door één van twee partijen leidt bijvoorbeeld vaak tot conflict. "An effort to either divide the buffer, between major blocs, powers or civilizations, or take it over by one side or the other." Zartman I. William, "Analyzing Intractability," in *Grasping the Nettle: Analyzing Cases of Intractable Conflict*, ed. Chester A. Crocker, Fen Osler Hampson, and Pamela Aall editors, 2005, 60,61.

25 Liesje Schreinemacher, Geert Jan Hahn, en Stephan de Vries, '#72: Een nieuw seizoen BNR Europa! Met: Liesje Schreinemacher', geraadpleegd 14 december 2022, <https://www.bnr.nl/podcast/bnr-europa/10486805/72-eeen-nieuw-seizoen-bnr-europa-met-liesje-schreinemacher>.

26 'Where Does the EU's Gas Come from?'

27 International Energy Agency, *How to Avoid Gas Shortages in the European Union in 2023: A Practical Set of Actions to Close a Potential Supply-Demand Gap* (OECD, 2022), 6. <https://doi.org/10.1787/73f4be23-en>.

28 NOS News, 'CPB: betalingsproblemen voor 1,2 miljoen huishoudens bij donker scenario', NOS, 9 juni 2022, <https://nos.nl/artikel/2432020-cpb-betalingsproblemen-voor-1-2-miljoen-huishoudens-bij-donker-scenario>.

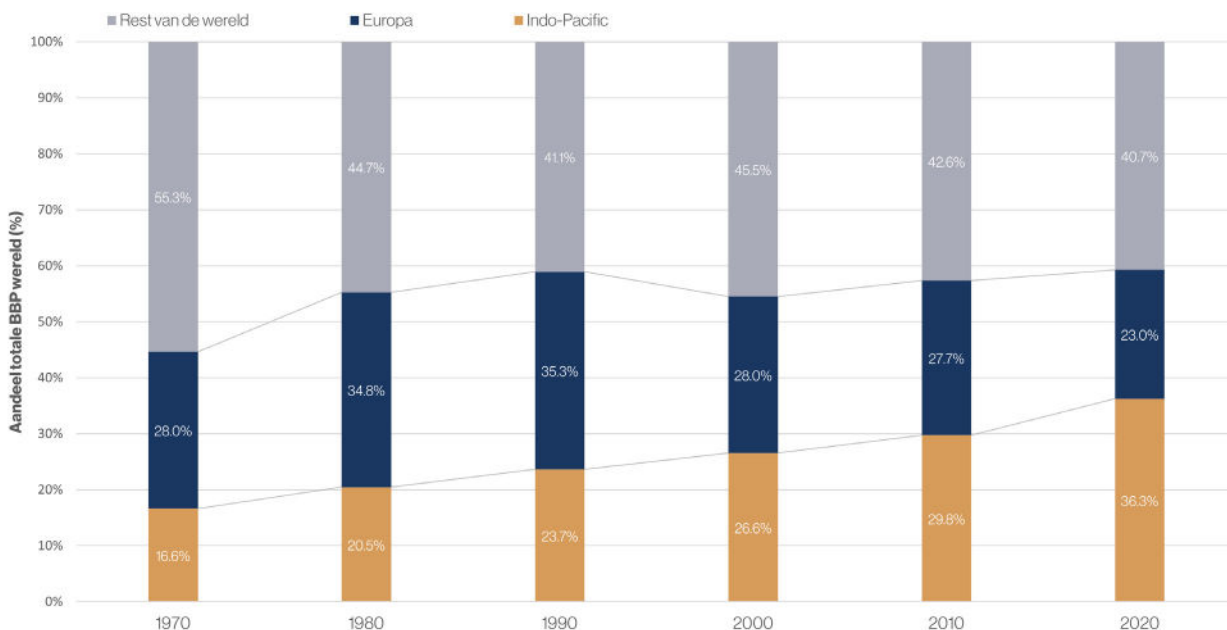
29 'Scenario's energieprijzen' (Centraal Planbureau, december 2022), <https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Scenarios-energieprijzen.pdf>.

Het voorbereiden op de-globalisering is duur: De European Chips Act kost tientallen miljarden. Gelijktijdig laat de gascrisis zien dat het niet voorbereiden op de-globalisering ook met enorme kosten gepaard gaat

ontwrichtende gebeurtenissen, zoals geopolitieke crises die deels buiten hun controle liggen. Het voorbereiden op de-globalisering is duur: deze programma's kosten tientallen of soms zelfs honderden miljarden aan publiek geld. Gelijktijdig laat de gascrisis zien dat het niet voorbereiden op de-globalisering ook met enorme kosten gepaard gaat. In het aankomend decennium speelt de vraag welke vitale grondstoffen, componenten en eindproducten staten zelf willen kunnen produceren om hun vitale sectoren draaiende houden een grote rol.

Een geopolitieke crisis in Oost-Azië heeft waarschijnlijk nog grotere gevolgen voor Nederlandse welvaart en welzijn. Deze regio vormt immers in toenemende mate het epicentrum van de wereldeconomie. De geopolitieke breuklijn tussen de VS enerzijds en China anderzijds ligt in de Indo-Pacific in het algemeen, en Oost-Azië specifiek. De wereldwijde competitie tussen beide grootmachten op economisch-, technologisch-, militair-, politiek- en ideologisch terrein intensiveert snel. Waar de Indo-Pacific in 2020 goed was voor 36,3 procent van het wereldwijde BNP is Europa slechts nog goed voor 23,0 procent (zie Figuur 5). Tijdens de afgelopen vier decennia zijn essentiële en veelal vervuilende productieprocessen in toenemende mate naar de Indo-Pacific verplaatst. Europese afhankelijkheid van Aziatische economieën is daarom enorm: de EU is bijvoorbeeld afhankelijk voor de levering van 103 productcategorieën binnen elektronica, chemicaliën, mineralen/metalen en farmaceutische/medische producten van invoer uit China.³⁰ Mocht een geopolitieke crisis zich voordoen in Oost-Azië, dan heeft dit grote gevolgen voor de Nederlandse en Europese welvaart, welzijn en veiligheid – en mogelijk ook tweede orde effecten voor de maatschappelijke stabiliteit in Nederland.³¹

Figuur 5. De Indo-Pacific regio heeft de laatste 50 jaar een leidende rol verworven in de wereldeconomie³²



Bron: World Bank

³⁰ Zenglein, 'Mapping and Recalibrating Europe's Economic Interdependence with China'.

³¹ "Europa" bestaat uit de landen van de Europese Unie, het Verenigd Koninkrijk, Noorwegen, Zwitserland, Bosnië en Herzegovina, Kosovo, Moldavië, Montenegro, Wit-Rusland, Albanië en Oekraïne. "Indo-Pacific" bestaat uit India, Sri Lanka, Bangladesh, Myanmar, Indonesië, Thailand, Laos, Vietnam, Cambodja, Australië, China, Hong Kong, Macau, Japan, Noord-Korea, Zuid-Korea, Pakistan, Iran, Kuwait, Irak, Saudi-Arabië, Bahrein, Verenigde Arabische Emiraten, Oman, Jemen, Egypte, Sudan, Zuid-Sudan, Djibouti, Ethiopië, Eritrea, Somalië, Kenia, Tanzania en Madagaskar.

Competitie tussen grootmachten en maatschappelijke stabiliteit in Nederland

De snel verhardende competitie tussen grootmachten dreigt de maatschappelijke stabiliteit in Nederland verder onder druk te zetten. Deze *foresight*-studie brengt mogelijke gevolgen in kaart voor maatschappelijke stabiliteit in Nederland van (een aaneenschakeling van) geopolitieke crises door de verharding van de competitie tussen grootmachten.³² Een crisis in Oost-Azië in het bijzonder kan de toelevering van grondstoffen uit China en chips uit Taiwan naar de EU ernstig verstoren. Daarbij staan twee geopolitieke crisisscenario's centraal die zich tussen 2028 en 2032 afspelen: Een kritieke grondstoffenembargo door China opgelegd aan de EU en een Chinese maritieme blokkade van Taiwan.³³ Beide scenario's zouden ernstige gevolgen hebben. Grondstoffen zijn niet alleen bouwstenen voor de energietransitie en chips niet alleen voor digitalisering: zowel grondstoffen als chips maken het functioneren van gehele vitale sectoren, namelijk [1] de medische sector, [2] het defensie- en veiligheidsdomein, [3] het duurzame energiesysteem, [4] duurzame mobiliteit en [5] ICT, mogelijk.

Dit rapport voegt een nieuw perspectief toe omdat het specifiek de mogelijke gevolgen van verstoringen in de levering van grondstoffen en chips in kaart brengt voor Nederlandse vitale sectoren en daarmee ook voor de maatschappelijke stabiliteit.³⁴ Het schetst een noodsituatie die de komende vijf tot tien jaar kan ontstaan als Nederland en de EU niet op korte termijn grootschalig actie ondernemen om geopolitiek schokbestendiger te worden, bijvoorbeeld door ongewenste afhankelijkheden te verminderen. Door de gevolgen voor welzijn, welvaart en veiligheid in Europa van een geopolitieke crisis in Oost-Azië inzichtelijk te maken poogt het rapport aan te sporen tot actie. Het rapport beantwoordt de vraag:

Wat zijn de gevolgen voor de Nederlandse en Europese welvaart, welzijn en veiligheid van (een aaneenschakeling van) geopolitieke crises als gevolg van de intensiverende competitie tussen grootmachten? Welke tweede orde effecten kunnen hierbij optreden voor maatschappelijke orde in Nederland? (zie Tabel 5)

- [1.] Hoofdstuk 1 presenteert een trendanalyse die laat zien dat de fundamenten van globalisering sinds 2012 geleidelijk maar structureel zijn ondergraven door de verhardende competitie tussen grootmachten, namelijk China, Rusland, de VS en de EU. Deze competitie leidde namelijk tot beperkingen in de uitwisseling tussen de grootmachten van [a.] grondstoffen en goederen, [b.] technologie en diensten en [c.] personen. Daarbij geeft dit hoofdstuk speciale aandacht aan [i.] Chinees-Amerikaanse handel- en technologiecompetitie; [ii.] de geopolitiek van Covid-19 en China's zero-Covid-beleid; en [iii.] Ruslands oorlog

32 Een foresight-studie wordt gekenmerkt door het gebruik van "een reeks methoden, zoals het scannen van de horizon op opkomende veranderingen, het analyseren van megatrends en het ontwikkelen van meerdere scenario's, om bruikbare ideeën over de toekomst te onthullen en te bespreken." Organisation for Economic Co-operation and Development, 'What Is Foresight?'

33 In een door HCSS uitgezette foresight-enquête oordeelden 49 experts in juni 2022 dat zowel een kritieke grondstoffenembargo vanuit China tegen de EU als een maritieme blokkade van Taiwan een waarschijnlijkheid van meer dan 50% heeft de komende tien jaar, oftewel voor juni 2032. Een grondstoffen exportboycot door Peking tegen de EU kreeg een waarschijnlijkheid toebedeeld (op een schaal van 0-tot-10) van 4,6 in de komende vijf jaar en 6,0 in de komende 10 jaar. Een maritieme blokkade/invasie van Taiwan kreeg een waarschijnlijkheid toebedeeld van 4,3 in de komende vijf jaar en 5,6 de komende tien jaar. Teer en Bertolini, 'Survey outcome - Threats to the supply of critical raw materials for semiconductors', 5, 11.

34 Eerdere studies keken wel al in brede zin naar de economische gevolgen voor de wereld economie van een blokkade van Taiwan. 'The Global Economic Disruptions from a Taiwan Conflict'. Een andere studie bracht wel de afhankelijkheid van grondstoffen van China in kaart, maar maakte geen uitgebreide taxatie van de gevolgen van een Chinees kritieke grondstoffenembargo tegen de EU. Patrahau e.a., 'Securing Critical Materials for Critical Sectors'.

Competitie tussen grootmachten dreigt de maatschappelijke stabiliteit in Nederland verder onder druk te zetten

in Oekraïne en de Europese energiecrisis. Het hoofdstuk toont dat de geglobaliseerde wereld waarin kostenefficiëntie centraal stond in de laatste tien jaar geleidelijk verruild werd voor een wereld waarin leveringszekerheid van essentiële grondstoffen, halfproducten en eindproducten steeds meer topprioriteit is.

- [2.] Hoofdstuk 2 presenteert een trendanalyse en twee crisisscenario's, oftewel dreigende geopolitieke noodsituaties waardoor de Nederlandse welvaart, welzijn en veiligheid vergaand aangetast kan raken. Door wereldwijde bevolkingsgroei, vergrijzing, de opkomst van nieuwe economieën, digitalisering, de energietransitie en herbewapening, stijgt de vraag naar kritieke grondstoffen en halfgeleiders de komende tien jaar wereldwijd. Nederlandse en Europese vitale sectoren leunen steeds meer op kritieke grondstoffen, grotendeels afkomstig uit China, en halfgeleiders die voor een groot deel op Taiwan worden geproduceerd. Elfs als verscheidene initiatieven in gelijkgestemde landen om hun afhankelijkheid van China en Taiwan voor grondstoffen en halfgeleiders te reduceren succesvol zijn, dan nog zal er een grootschalige afhankelijkheid in het komende decennium blijven bestaan.³⁵ Ook zal de groeiende vraag naar grondstoffen en halfgeleiders in de komende tien jaar, mede veroorzaakt door digitalisering en de energietransitie, er waarschijnlijk toe leiden dat toelevering uit respectievelijk China en Taiwan essentieel blijft. Dat vraagt om adequate voorbereiding op mogelijke crisisscenario's dat deze toelevering ketens zou kunnen aantasten.

Met het oog hierop brengt het hoofdstuk de impact van twee potentiële geopolitieke schokken in kaart: [1.] een exportembargo van kritieke grondstoffen, opgelegd door Peking tegen Europa, en [2.] een maritieme blokkade/invasie van Taiwan door het Chinese Volksbevrijdingsleger die de levering van halfgeleiders aan de rest van de wereld blokkeert (zie hoofdstuk XYZ hieronder). Deze impactanalyse richt zich op vijf vitale sectoren die samen het fundament vormen van welvaart, welzijn, en veiligheid in Nederland en Europa. [1] De medische sector, [2] het defensie- en veiligheidsdomein, [3] het duurzame energiesysteem, [4] duurzame mobiliteit en [5] ICT zijn immers allemaal afhankelijk van kritieke grondstoffen uit China en halfgeleiders uit Taiwan.

In een door HCSS uitgezette *foresight*-enquête oordeelden 49 experts in juni 2022 dat zowel een kritieke grondstoffenembargo vanuit China tegen de EU als een maritieme blokkade van Taiwan een waarschijnlijkheid van meer dan 50% heeft de komende tien jaar, oftewel voor juni 2032.³⁶ De respondenten oordeelden dat die waarschijnlijkheid substantieel groter is in de komende tien jaar dan in de komende vijf jaar.³⁷ Daarom spelen de crisisscenario's in hoofdstuk twee -een kritieke grondstoffenboycot en een maritieme blokkade/invasie van Taiwan- zich af tussen 2028 en 2032.

35 In een HCSS vervolgrapport worden de ontwikkelingen in de grondstoffen- en halfgeleidertoeleveringsketens in de komende tien jaar uitgebreid geanalyseerd. De conclusie luidt dat zelfs als verscheidene westerse afhankelijkheid reducerende initiatieven succesvol blijken, dan nog zal een grote afhankelijkheid van China en Taiwan bestaan rond 2028 en 2032. TSMC stelt zichzelf bijvoorbeeld tot doel om slechts 600.000 wafers per jaar te produceren in fabrieken in de VS, minder dan vijf procent van TSMC's totale productiecapaciteit. Alice Su, "Taiwan Is a Vital Island That Is under Serious Threat," *The Economist*, March 2023, <https://www.economist.com/special-report/2023/03/06/taiwan-is-a-vital-island-that-is-under-serious-threat>.

36 Joris Teer en Mattia Bertolini, 'Reaching breaking point: The semiconductor and critical raw material ecosystem at a time of great power rivalry' (The Hague Centre for Strategic Studies, 19 oktober 2022). <https://hcss.nl/wp-content/uploads/2022/10/Reaching-breaking-point-The-semiconductor-and-critical-raw-material-ecosystem-at-a-time-of-great-power-rivalry-October-2022-Full-Version.pdf>

37 Een grondstoffen exportboycot door Peking tegen de EU kreeg een waarschijnlijkheid toebedeeld (op een schaal van 0-tot-10) van 4,6 in de komende vijf jaar en 6,0 in de komende 10 jaar. Een maritieme blokkade/invasie van Taiwan kreeg een waarschijnlijkheid toebedeeld van 4,3 in de komende vijf jaar en 5,6 de komende tien jaar. Teer en Bertolini, 'Survey outcome - Threats to the supply of critical raw materials for semiconductors', 5, 11.

- [3.] Hoofdstuk 3 brengt de bedreigingen in kaart die een crisis tussen de grootmachten in Oost-Azië, indien die plaatsvindt tussen 2028 en 2032, kan hebben voor de maatschappelijke stabiliteit. Het hoofdstuk verkent de tweede orde effecten: Welke impact kan competitie tussen grootmachten via de aantasting van welvaart, welzijn en veiligheid hebben op de maatschappelijke stabiliteit in Nederland?

Welvaartsverlies door competitie tussen grootmachten vindt niet plaats in een vacuüm. Een aantal belangrijke negatieve trends in West-Europa, namelijk vergrijzing, huidige druk op overheidsfinanciën door recente geopolitieke crises, polarisatie en tanend vertrouwen in instituties, maken onze samenleving meer gespannen. Daarnaast worstelt Nederland met een aantal Nederland-specifieke crises die het gezag van de overheid aantasten, zoals de woon-, stikstof- en asielcrisis en de toeslagenaffaire. Schaarste als gevolg van een geopolitieke crisis draagt bij aan [1.] een grotere tweedeling tussen arm en rijk, [2.] een toename aan armoede en [3.] tekorten aan vitale middelen, waaronder in het veiligheidsdomein. De steeds hoger oplopende competitie tussen grootmachten stelt de Nederlandse samenleving het komende decennium waarschijnlijk aanhoudend voor grote uitdagingen.

Deze *foresight*-studie is gebaseerd op een literatuurstudie, trendanalyse, een beperkte data-analyse, een interne HCSS-scenario-workshop en een twaalftal expertinterviews met industriespecialisten uit de grondstoffen-, halfgeleider- en medische sector en denktankers. Negen experts worden genoemd in de Annex (zie Appendix 1). Daarnaast maakt deze studie gebruik van de uitkomsten van een expertenquête uit een voorgaande studie.³⁸

Tabel 5. Opbouw van deze foresight-studie



	Bestudeerd fenomeen	Casussen	Periode	Impact op
Hoofdstuk 1:	Erosie fundamenteën globalisering: geleidelijk verval en geopolitieke crises	1. Chinees-Amerikaanse handels- en technologiecompetitie; 2. Geopolitiek van Covid-19 en China's Zero-Covid-beleid; 3. Crisiscasus: Ruslands oorlog in Oekraïne en de Europese gascrisis	2012-2022	Welvaart; Welzijn
Hoofdstuk 2:	Vraagstijging grondstoffen/ halfgeleiders en geopolitieke crisisscenario's: Kritieke grondstoffenembargo door Peking en maritieme blokkade van Taiwan	1. Grondstoffen exportembargo door Peking tegen de EU 2. Volksbevrijdingsleger maritieme blokkade van Taiwan	2022-2032, met speciale aandacht voor 2028-2032	Welvaart; Welzijn; Veiligheid
Hoofdstuk 3:	Ontwrichtende trends in West-Europa, Nederland-specifieke crises, en de effecten van de crisiscasussen	N.v.t.	N.v.t.	Maatschappelijke stabiliteit

38 Teer en Bertolini, 'Survey outcome - Threats to the supply of critical raw materials for semiconductors'.

Hoofdstuk 1.

De eroderende fundamenten van globalisering: Groeiend protectionisme, Covid-19 en welvaartsverlies door de oorlog in Oekraïne (2012-2022)

Key Takeaways

1. De fundamenten van globalisering zijn sinds 2012 geleidelijk maar structureel steeds verder ondergraven door de verhardende competitie tussen grootmachten, namelijk China, Rusland, de VS en de EU. Deze competitie leidde namelijk tot beperkingen in de uitwisseling tussen de grootmachten van [a.] grondstoffen en goederen, [b.] technologie en diensten en [c.] personen. Ruslands oorlog in Oekraïne in het bijzonder leidde tot welvaartsverlies in Nederland en Europa.
2. In de vier decennia voor 2019 zijn welvaart en welzijn in de wereld juist sterk toegenomen, mede dankzij globalisering.
3. Waar de [i.] Chinees-Amerikaanse handels- en technologiecompetitie leidde tot beperkingen in de uitwisseling van technologie en diensten tussen de VS en EU enerzijds en China anderzijds, ging [ii.] de geopolitiek van Covid-19 en China's zero-Covid-beleid hand in hand met beperkingen in de uitwisseling van in eerste plaats personen, maar ook van goederen, grondstoffen, diensten en technologie tussen diezelfde partijen.
4. [iii.] Ruslands oorlog in Oekraïne leidde tot de grootste terugval: de uitwisseling van goederen en grondstoffen, diensten en technologieën en personen tussen Rusland en de EU nam sterk af. Daarnaast leidde de oorlog tot welvaartsverlies in Nederland en Europa, met name als gevolg van het wegvallen van Russische gasexport. De crisis is afgewend, maar in 2023 zijn de energieproblemen nog verre van opgelost.
5. De oorlog in Oekraïne laat zien dat gebrekkige voorbereiding op intensiverende competitie tussen grootmachten en de-globalisering in sommige gevallen gepaard gaat met nog grotere kosten voor Europa dan de-globalisering *an sich*. De geglobaliseerde wereld waarin kostenefficiëntie centraal stond is in de laatste tien jaar geleidelijk verruild voor een wereld waarin leveringszekerheid van essentiële grondstoffen, halffabricaten en eindproducten steeds meer topprioriteit is.

De fundamenteën van globalisering zijn sinds 2012 geleidelijk maar structureel steeds verder ondergraven door de verhardende competitie tussen grootmachten, namelijk China, Rusland, de VS en de EU (zie Tabel 6). Ruslands oorlog in Oekraïne in het bijzonder leidde tot welvaartsverlies in Nederland en Europa. In de vier decennia voor 2019 zijn welvaart en welzijn in de wereld juist sterk toegenomen, mede dankzij globalisering. Competitie tussen grootmachten ondergroef de fundamenteën van globalisering omdat het leidde tot beperkingen in de uitwisseling tussen de grootmachten van [a.] grondstoffen en goederen, [b.] technologie en diensten en [c.] personen. Dit hoofdstuk richt zich op een drietal casussen die leidden tot deze beperkingen, namelijk [i.] Chinees-Amerikaanse handel- en technologiecompetitie; [ii.] de geopolitiek van Covid-19 en China's zero-Covid-beleid; en [iii.] Ruslands oorlog in Oekraïne en de Europese energiecrisis. Vooral Ruslands oorlog in Oekraïne -een daadwerkelijke crisis tussen de grootmachten- veroorzaakte welvaartsverlies in Europa en in Nederland. Daarmee laat het hoofdstuk zien dat de geglobaliseerde wereld waarin kostenefficiëntie centraal stond in de laatste tien jaar geleidelijk vervuld is voor een wereld waarin leveringszekerheid van essentiële grondstoffen, halffabricaten en eindproducten steeds meer topprioriteit is. De laatste casus, de Oekraïne-oorlog, leidde tot een versnelling van dit proces.

Tabel 6. Het eroderen van de fundamenteën van globalisering



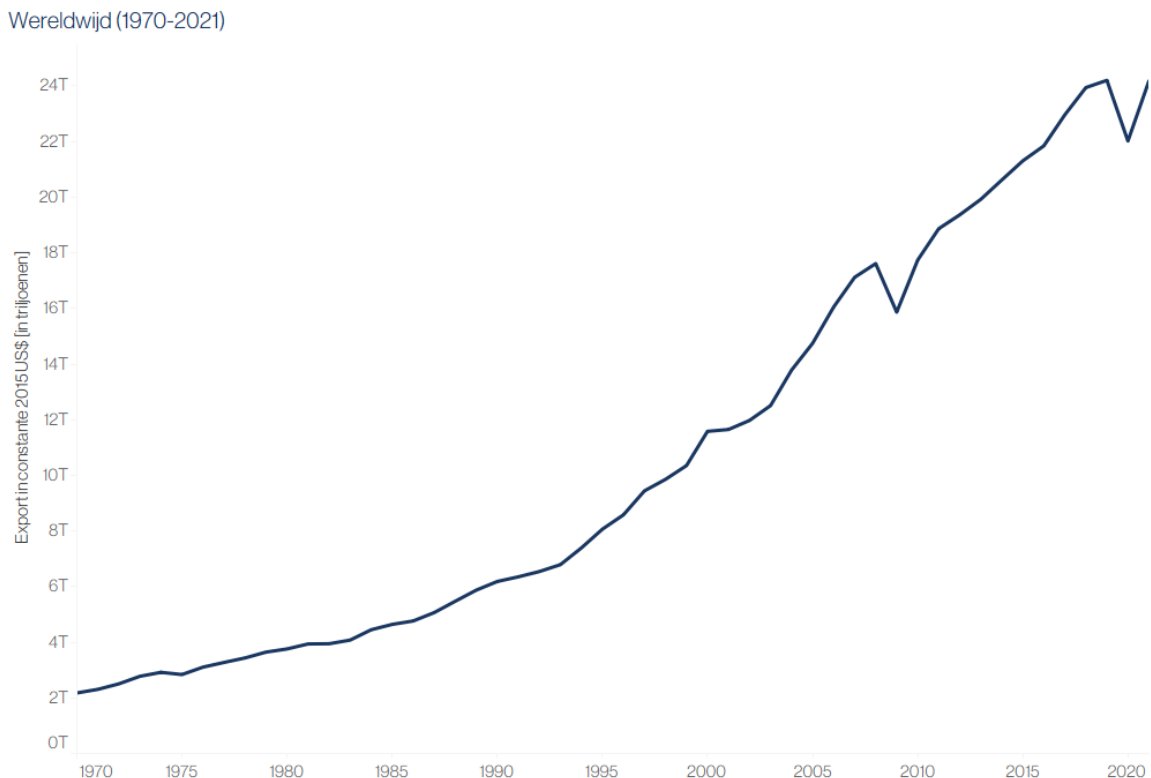
Sectie	Vrije uitwisseling van		
	Grondstoffen en goederen	Technologie en diensten	Personen
De geglobaliseerde wereld (2019)	Handelsrecord na handelsrecord; grootschalige outsourcing naar China; WTO lost handelsgeschillen op. Voorbeeld: • Europese gasafhankelijkheid Rusland (incl. Nordstream 1 & 2); just-in-time-toeleveringsketens; export van goederen schiet naar recordhoogtes.	Technologieën en diensten wereldwijd beschikbaar. Voorbeeld: • iPhone productieketen: kobalt gedolven in de DRC; wordt geraffineerd in China; in een chip verwerkt op Taiwan; in 500.000 iPhones per dag verwerkt in China; Amerikaanse en Taiwanese technologie in producten van het Chinese HuaWei/ZTE	Studeren kan waar je wilt; werken veelal eveneens voor hoogopgeleiden. Voorbeeld: • Grote hoeveelheid Chinese studenten in de VS en EU en vice-versa; Grote hoeveelheid Europese expats in China; MNOs met boardmembers uit verschillende continenten: een Europese CEO; een Indische CFO; een Chinese CTO; een Amerikaanse COO
Fragmentatie 2012-2022: Xi's eerste twee termijnen; Poetins terugkeer als President van de Russische Federatie	Gebruik van eindproducten als machtsmiddel Voorbeelden: • 2018: VS-China handelsoorlog • 2020-22: China economische dwangdiplomatie: brede import-boycot tegen Australië en Litouwen etc. • 2018-2023: WTO niet langer in staat geschillen te beslechten	Gebruik van halffabricaten en onderhoudsdiensten als machtsmiddel Voorbeelden: • 2019-2022: Amerikaans-Chinese technologiecompetitie; • 2019 ASML-EUV uitvoer blokkade; • 2020 Amerikaanse chipbedrijven exportrestricties; • 2022 Biden exportcontrole aanscherping voor breed scala aan semiconductorbedrijven	Groeiende hoeveelheid inreisbeperkingen Voorbeelden: • 2020-2022: Covid-19 inreisbeperkingen van veel landen; en Zero-Covidbeleid in China
Crisiscasus (breaking point): Welvaartseffecten Russische inval in Oekraïne	• 50% handel tussen Nederland-Rusland verdwenen; • gasprijzen door het dak (in 2022), opnieuw betaalbaarheidsprobleem en potentieel leveringszekerheidsprobleem (in 2023, 2024); • risico's "de-industrialisering" voor zware industrieën die in 2022-2023 tijdelijk "uitstaan"; • grootschalige overheidsuitgaven ter verlichting energiekosten burgers	• Vrijwel alomvattende EU, VS, Taiwan en Zuid-Korea boycot op halfgeleideruitvoer naar Rusland; • gedeeltelijk terugtrekken Europese olie en gas bedrijven uit Rusland	• Visa-beperkingen voor Russische staatsburgers in Europa

Meer dan 60 procent van alle goederen en diensten die in de wereld worden geproduceerd worden geëxporteerd naar andere landen

1.1 De geglobaliseerde wereld (1990-2019)

Wereldwijd vond de laatste 30 jaar grootschalige materiële vooruitgang plaats, met globalisering als belangrijke aanjager. Zo is bijvoorbeeld de export van goederen en diensten in de afgelopen 50 jaar vertienvoudigd (zie Figuur 6).³⁹ Meer dan 60 procent van alle goederen en diensten die in de wereld worden geproduceerd worden geëxporteerd naar andere landen.⁴⁰ Globalisering, onder andere gekenmerkt door verdieping van economische banden in de afgelopen decennia tussen landen, heeft bijgedragen aan een verhoging van de welvaart en het welzijn in de wereld. Het aandeel van de wereldbevolking dat in extreme armoede leeft is sterk gedaald van bijna 40 procent in 1970 naar minder dan 10 procent in 2019 (zie Figuur 7).⁴¹ In de laatste 20 jaar ontworstelden minstens 1.2 miljard mensen zich aan absolute armoede: hun inkomen werd hoger dan 3.20\$ per dag.⁴² Ook is het BBP per hoofd van de bevolking verdubbeld in de afgelopen 50 jaar.⁴³

Figuur 6. De export van goederen en diensten is in de afgelopen 50 jaar vertienvoudigd⁴⁴



Bron: World Bank

39 World Bank, 'Exports of goods and services', World Bank, 2022, <https://data.worldbank.org/indicator/NE.EXP.GNFS.KD?view=chart>.

40 Esteban Ortiz-Ospina, 'Is globalization an engine of economic development?', Our World in Data, 2017, <https://ourworldindata.org/is-globalization-an-engine-of-economic-development>.

41 Our World in Data, 'Share of population living in extreme poverty', Our World in Data, 2022, <https://ourworldindata.org/grapher/share-of-population-in-extreme-poverty>.

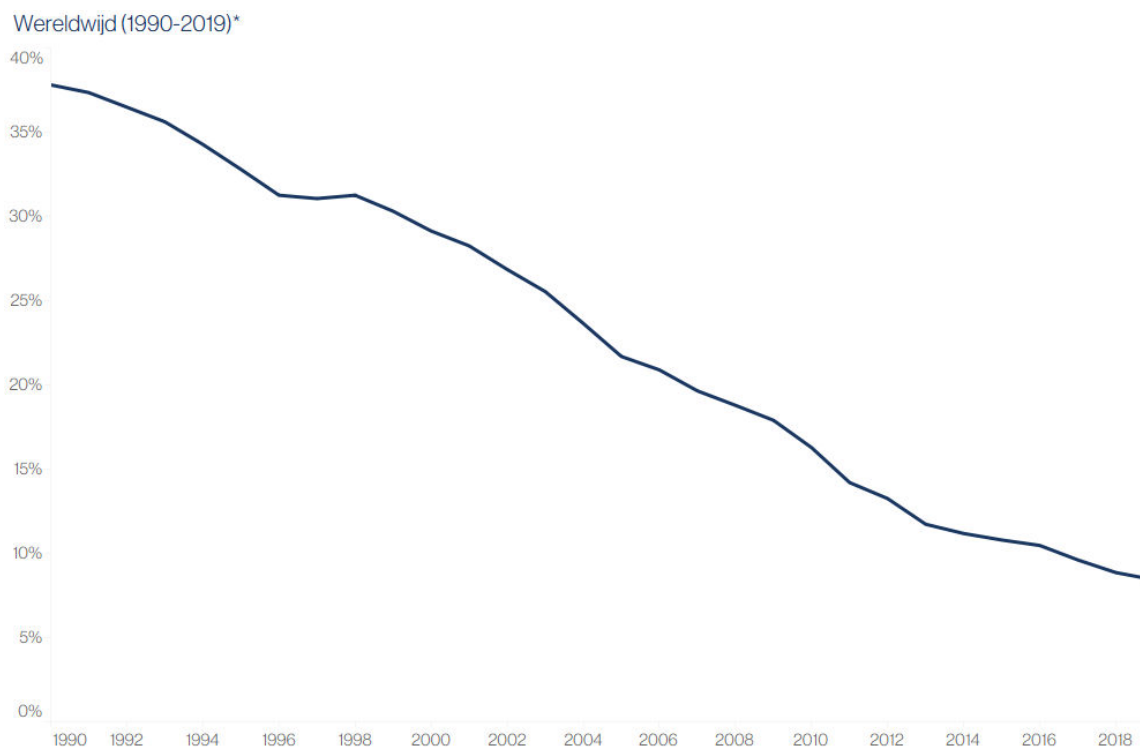
42 De ondergrens van \$3.20 per dag is voor lage en middel-lage inkomenslanden. Het wereldwijde absolute minimum ligt op \$2,15 per dag; "Global Trends 2040: A More Contested World" (National Intelligence Council, March 2021), 21. https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/GlobalTrends_2040.pdf.

43 World Bank, 'GDP per capita', World Bank, 2022, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD?end=2021&start=1970>.

44 World Bank, 'Exports of goods and services'.

Gelijktijdig steeg de levensverwachting en daalde voedselonzeekerheid, kindersterfte en ongelijkheid. De levensverwachting steeg sterk en is sinds het jaar 1900 zelfs verdubbeld.⁴⁵ Kindersterfte daalde ook flink: van meer dan 20% in 1950 tot minder dan 5% vandaag de dag.⁴⁶ Tegelijkertijd nam de ongelijkheid tussen staten sterk af, waar die binnen staten toenam. Zo zijn er veel meer Chinezen dan Amerikanen en werd die eerste groep snel rijker. Door onder andere stevige economische groei, lage werkloosheid en stabiele inflatie kunnen de jaren 2000-2018 “op vele manieren” worden beschouwd als “de beste periode voor algemeen economische succes uit de wereldgeschiedenis.”⁴⁷

Figuur 7. Extreme armoede in de wereld is in de afgelopen decennia flink gedaald⁴⁸



*Extreme armoede wordt gedefinieerd als leven onder de internationale armoedegrens van 2,15 dollar per dag. Deze gegevens zijn gecorrigeerd voor inflatie en verschillen in kosten van levensonderhoud tussen landen.

Bron: Our World in Data

45 Max Roser, Esteban Ortiz-Ospina, en Hannah Ritchie, 'Life Expectancy' (Our World in Data, oktober 2019), <https://ourworldindata.org/life-expectancy>.

46 Esteban Ortiz-Ospina, 'Is globalization an engine of economic development?'; Our World in Data, 'Global child mortality', Our World in Data, 2022, <https://ourworldindata.org/grapher/global-child-mortality-timeseries>.

47 Charles Goodhart en Manoj Pradhan, *The Great Demographic Reversal: Ageing Societies, Waning Inequality, and an Inflation Revival*, 1st ed. 2020 edition (Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan, 2020). 7,8.

48 Our World in Data, 'Share of population living in extreme poverty'.

1.2 De eroderende fundamenten van globalisering: Xi en Poetins presidentstermijnen (2012-2022)

1.2.1. Chinees-Amerikaanse handel- en technologiecompetitie

De VS, ongeacht of zij geleid werd door een Republikein of een Democraat, poogde met een serie handels- en technologierestricties China op een achterstand te houden vanaf 2018. In dat jaar startte President Trump een handelsoorlog tegen China. Reden daartoe waren de volgens hem ongeoorloofde subsidies, valutamanipulatie en diefstal van intellectueel eigendom door Peking. Hij stelde importtarieven in op honderden miljarden aan producten uit China om het door hem verafschuwde Amerikaans-Chinese handelstekort weg te werken. Vanaf december 2019 lagen deze tarieven gemiddeld boven de 21%.⁴⁹ Peking sloeg terug met tarieven op de invoer van Amerikaanse producten (al is dat volume in zijn totaliteit vele malen kleiner) en een tijdelijk boycot op de invoer van agrarische producten.⁵⁰ Ondanks dat President Biden tijdens zijn kandidaatschap Trumps handelstarieven bekritiseerde heeft hij ze niet opgeheven.⁵¹ Trumps nationale veiligheidsteam gaf gelijktijdig speciale aandacht aan het voorkomen dat China koploper werd in de strategische technologieën van de vierde industriële revolutie, zoals halfgeleiders, kunstmatige intelligentie en 5G.⁵²

De Chinees-Amerikaanse handelsoorlog is onderdeel van een breder patroon: staten, in het bijzonder grootmachten, leggen meer en meer sancties op aan andere landen (zie Figuur 8 en Figuur 9). Dit maakt de wereld in zijn geheel protectionistischer (zie Figuur 8). Gelijktijdig weigerden zowel Trump als Biden nieuwe rechters te benoemen bij de WTO, de organisatie die traditioneel dit soort handelsgeschillen beslecht. Een WTO uitspraak over de staalindustrie die tegen de VS inging legde de regering-Biden -onder protest- naast zich neer.⁵³ Het resultaat: nadat de hoeveelheid rechtszaken bij de WTO piekte op 38 in 2018 lijken staten het geloof te hebben verloren dat de WTO effectief geschillen kan oplossen (zie Figuur 8).

Staten, in het bijzonder grootmachten, leggen meer en meer sancties op aan andere landen

49 Chad P. Brown, Euijin Jung, en Eva Zhang, 'Trump's Fall 2019 China Tariff Plan: Five Things You Need to Know | PIIE', Peterson Institute for International Economics, 14 augustus 2019, <https://www.piie.com/blogs/trade-and-investment-policy-watch/trumps-fall-2019-china-tariff-plan-five-things-you-need>.

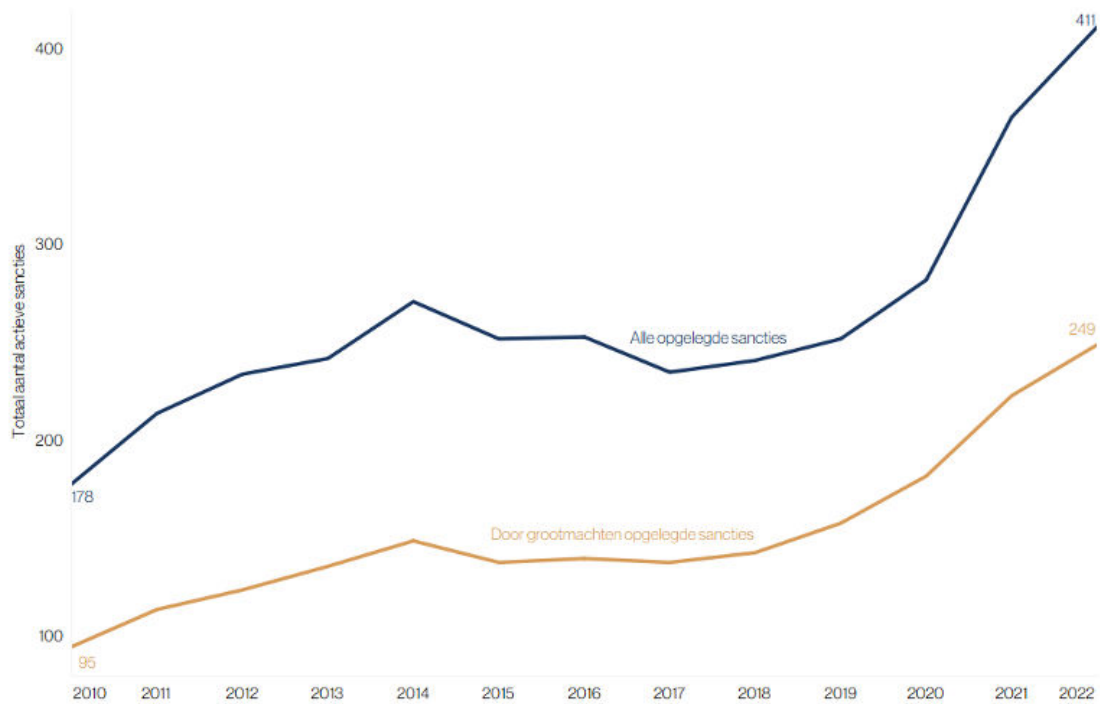
50 Dorcas Wong en Alexander Chipman Koty, 'The US-China Trade War: A Timeline', China Briefing News, 25 augustus 2020, <https://www.china-briefing.com/news/the-us-china-trade-war-a-timeline/>.

51 Kanishka Singh, 'IMF Chief Warns on U.S.-China Rivalry, Calls Trump-Era Tariffs Counterproductive', *Reuters*, 13 november 2022, sec. World, <https://www.reuters.com/world/imf-chief-warns-us-china-rivalry-calls-trump-era-tariffs-counterproductive-2022-11-13/>.

52 Rob de Wijk en Frank Bekkers, 'Machtsbalanspolitiek en de toekomst van NAVO en EU. Discussiestuk' (The Hague Center for Strategic Studies, december 2021), <https://hcass.nl/wp-content/uploads/2022/01/Machtsbalanspolitiek-en-de-toekomst-van-NAVO-en-EU.pdf>.

53 Office of the United States Trade Representative, 'Statement from USTR Spokesperson Adam Hodge', United States Trade Representative, december 2022, <http://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/press-releases/2022/december/statement-ustr-spokesperson-adam-hodge>.

Figuur 8. Staten -vooral grootmachten- leggen elkaar steeds meer sancties op⁵⁴

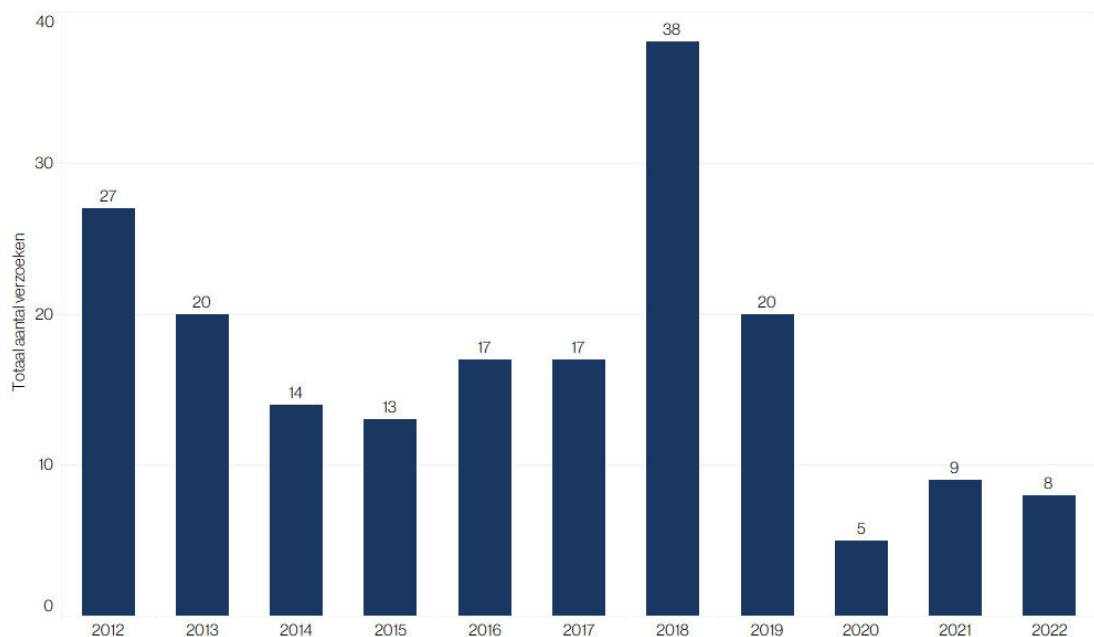


*In de Global Sanctions Database worden jaarlijks de hoeveelheid unieke sancties berekend die in het desbetreffende jaar van kracht waren. Grootmachten worden gedefinieerd als de VS, Rusland, China, en de EU.
Bron: GSDB

Figuur 9. De wereldwijde toename in het gebruik van economische sancties leidde tot een piek in handelsgeschillen onder behandeling bij de WTO rond 2018



(2012-2022)



Bron: WTO

54 'Global Sanctions Database - GSDB'.

Daarnaast wierpen zowel de VS als de EU meer barrières op om strategische technologie te verkopen of te delen van met derde landen. The Committee on Foreign Investment in the United States (CFIUS), het Amerikaanse investeringscreeningsmechanisme, werd aangescherpt en de laatste 15 jaar vaker toegepast.⁵⁵ De Europese Commissie riep de lidstaten in 2020 op om soortgelijke investeringscreeningsinstrumenten in te voeren. De EU stelt zich daarbij ten doel om “ervoor te zorgen dat de EU beter is toegerust om potentiële risico's voor de veiligheid of de openbare orde te identificeren, te beoordelen en te beperken, en tegelijkertijd één van de meest open investeringsgebieden ter wereld te blijven.”⁵⁶ De Trump-regering probeerde te voorkomen dat ZTE en Huawei, twee telecomgiganten uit China en de laatste een koploper op het gebied van 5G-technologie, de nieuwste generatie chips konden bemachtigen. Hij maakte hierbij gebruik van exportboycots die van toepassing zijn op Amerikaanse (quasi-)bondgenoten als Taiwan en Zuid-Korea. Vanaf eind 2019 onthoudt de Nederlandse overheid ASML een exportvergunning om zijn meest moderne apparatuur, Extreme Ultraviolet (EUV)-systemen, naar China uit te voeren.

De regering-Biden verdiepte en verbrede de chipsancties tegen China in oktober 2022, met als doel om te voorkomen dat China een eigen vermogen ontwikkelt om de meest geavanceerde chips te produceren. De gedachte achter deze nieuwe exportbeperkende maatregelen is om “een zo'n groot mogelijke voorsprong te behouden vis-a-vis rivalen”, aldus VS Veiligheidsadviseur Sullivan.⁵⁷ Ontvangst van fondsen van de Amerikaanse CHIPS and Science Act vereist een belofte van chipfabrikanten om tien jaar lang niet in China uit te breiden.⁵⁸ Begin 2023 werken de Amerikanen met Japan en Nederland aan een deal om DUV-systemen, de voorlaatste generatie ASML-machines, niet meer naar China uit te voeren.⁵⁹ China reageerde al met een aanklacht bij de WTO tegen de VS en een aanvullend subsidiepakket van 143 miljard dollar voor de eigen chipindustrie.⁶⁰ De eerder genoemde toename aan protectionistische maatregelen is dus ook van toepassing op de uitwisseling van strategische technologie (zie Figuur 8). De vader van de Taiwanese chipindustrie, Morris Chang, stelt zelfs dat “globalisering en de vrije markt bijna dood zijn”. ASML-CEO Peter Wennink, sloot zich hierbij aan.⁶¹

Tabel 7 toont de impact van deze handels- en technologieoorlog tussen de VS en China op de fundamenteën van globalisering en wereldwijde welvaart. Vooral de uitwisseling van strategische technologieën en bijbehorende diensten is sterk aan banden gelegd. Tegelijkertijd hebben de sancties van de regering-Trump uitwisseling van goederen duurder gemaakt.

55 Saleha Mohsin en Daniel Flatley, 'All About Cfius, Biden's Watchdog on China Dealmaking', *Washington Post*, 25 oktober 2022, https://www.washingtonpost.com/business/energy/all-about-cfius-trumps-watchdog-on-china-dealmaking/2022/10/21/2251d3ac-5176-11ed-ada8-04e6e6bf8b19_story.html.

56 'Investment Screening', European Commission, 4 mei 2022, https://policy.trade.ec.europa.eu/enforcement-and-protection/investment-screening_en.

57 The White House, 'Remarks by National Security Advisor Jake Sullivan at the Special Competitive Studies Project Global Emerging Technologies Summit', The White House, 16 september 2022, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/speeches-remarks/2022/09/16/remarks-by-national-security-advisor-jake-sullivan-at-the-special-competitive-studies-project-global-emerging-technologies-summit/>.

58 Nikkei Asia, 'U.S. CHIPS Act Fund Bars Chipmakers from China Expansion for 10 Years', 28 februari 2022, <https://asia.nikkei.com/Politics/International-relations/US-China-tensions/US-CHIPS-Act-fund-bars-chipmakers-from-China-expansion-for-10-years>.

59 Gregory C. Allen en Emily Benson, 'Clues to the U.S.-Dutch-Japanese Semiconductor Export Controls Deal Are Hiding in Plain Sight', 3 januari 2023, <https://www.csis.org/analysis/clues-us-dutch-japanese-semiconductor-export-controls-deal-are-hiding-plain-sight>.

60 Robert A. Manning Mathew Burrows, 'The Top Ten Global Risks of 2023', Text, *The National Interest* (The Center for the National Interest, 19 december 2022), <https://nationalinterest.org/feature/top-ten-global-risks-2023-206027>.

61 Cheng Ting-Fang, 'TSMC Founder Morris Chang Says Globalization "Almost Dead"', *Nikkei Asia*, 8 december 2022, <https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/TSMC-founder-Morris-Chang-says-globalization-almost-dead>; Marc Hijink, 'ASML-topman over export naar China: "Wij hebben al genoeg ingeleverd"', *NRC*, 13 december 2022, <https://www.nrc.nl/nieuws/2022/12/13/asml-topman-over-export-naar-china-wij-hebben-al-ingeleverd-a4151373>.

De gedachte achter deze nieuwe exportbeperkende maatregelen is om “een zo'n groot mogelijke voorsprong te behouden vis-a-vis rivalen”, aldus VS Veiligheidsadviseur Sullivan

Tabel 7. Effect van Chinees-Amerikaanse handels- en technologieoorlog op de fundamenten van globalisering en wereldwijde welvaart



Casus 1: Chinees-Amerikaanse handel- en technologiecompetitie

	Goederen en grondstoffen	Diensten en technologie	Personen
Effect op Amerikaans-Europese uitwisseling met China	Klein	Gemiddeld	N.v.t.

1.2.2. De geopolitiek van Covid-19 en China's zero-Covid beleid

Eind 2019 bleek dat een *SARS-virus* opnieuw uitgebroken was in China. De totale de-globaliserende impact die Covid-19 zou hebben op de wereld was toen echter verre van bekend. Op 31 januari 2020 verbood President Trump al het vluchtverkeer tussen China en de VS.⁶² De wereld bleef semipermanent in verschillende blokken opgedeeld. Een geldig vaccinatiebewijs werd in 2021 in veel landen een harde voorwaarde voor grensoverschrijdende bezoeken. Bijkomend probleem: uitwisseling van personen werd vergaand bemoeilijkt omdat grootmachten, Rusland en China aan de ene kant en de EU en de VS aan de andere kant, elkaars vaccinaties niet erkenden.

China was op het eerste gezicht de winnaar van de pandemie omdat het met grootschalige lockdowns een relatief normaal leven onder Covid-19 kon garanderen. Eind 2021 en begin 2022 maakten hoge vaccinatiegraden en geleidelijke verspreiding van Covid onder de bevolkingen in het westen echter relatief normaal leven weer mogelijk. China's zero-Covid-beleid maakte het onmogelijk voor buitenlandse studenten om een visum te krijgen. Toeristenvisa werden eveneens niet afgegeven. Europese en Amerikaanse expats verlieten massaal China's grote steden. Meer dan 40.000 buitenlanders verlieten Sjanghai tussen 2010 en 2020, een afname van 20%. Tijdens de zeven weken durende harde lockdown in de havenstad gaf 85% van expatsurveyrespondenten aan dat de situatie hen deed overwegen China te verlaten. Een kwart gaf aan onmiddellijk te willen vertrekken.⁶³ In een enquête gaf 23% van de Europese bedrijven aan te overwegen gaande en toekomstige investeringen te verplaatsen naar elders.⁶⁴ In April 2022 stelde Joerg Wüttke, President van de Europese Kamer van Koophandel in China, dat "de hoeveelheid buitenlanders in China is gehalveerd tijdens de pandemie".⁶⁵

Maar ook de vrije uitwisseling van goederen werd sterk bemoeilijkt. Zeven van de tien grootste havens ter wereld in China zijn gevestigd in China. De wereld is immens afhankelijk

62 Geoff Whitmore, 'When Did President Trump Ban Travel From China? And Can You Travel To China Now?', *Forbes*, 19 oktober 2020, <https://www.forbes.com/sites/geoffwhitmore/2020/10/19/when-did-president-trump-ban-travel-from-china-and-can-you-travel-to-china-now/>.

63 Sean Mantesso, 'These Expats Loved Living in China – so Why Are They Leaving in Droves?', *ABC News*, 29 oktober 2022, <https://www.abc.net.au/news/2022-10-30/china-expat-exodus-covid-19-pandemic-lockdowns-tensions-economy/101584906>.

64 The European Chamber, 'China's COVID-19 policy and Russia's war in Ukraine cause severe disruptions to European business in China', 5 mei 2022, https://www.europeanchamber.com.cn/en/press-releases/3431/china_s_covid_19_policy_and_russia_s_war_in_ukraine_cause_severe_disruptions_to_european_business_in_china.

65 Engen Tham en Xie Yu, 'Expats Flee as Shanghai's COVID Lockdown Drags', *Reuters*, 28 april 2022, sec. China, <https://www.reuters.com/world/china/expats-flee-shanghai-covid-lockdown-drags-2022-04-28/>.

van aanlevering van goederen over zee uit China.⁶⁶ Covid-uitbraken leidden tot het sluiten van een aantal van die havens, met lange scheepsfiles tot gevolg.⁶⁷ Containerprijzen stegen hard, voornamelijk dankzij prijsstijgingen in Chinese havens en het binnenland (zie Figuur 10). “China verliest zijn geloofwaardigheid als belangrijkste importlocatie in de wereld,” waarschuwde de President van de Europese Kamer van Koophandel, Joerg Wüttke.⁶⁸ Alhoewel de containerprijzen weer aan het stabiliseren zijn toont China's zero-Covid-beleid hoe ingrepen van de Chinese staat toeleveringsketens op zijn kop kunnen zetten.

Alhoewel de Chinese overheid eind 2022 een grote ommezwaai heeft gemaakt en het zero-Covid-beleid heeft losgelaten zal de impact hiervan nog lang voortduren. Dit beleid toont namelijk dat het Chinese leiderschap bereid is vergaand in te grijpen in de Chinese economie. Sterker nog: Peking is bereid om economische activiteit in China vrijwel geheel stop te zetten voor andere doeleinden. Dit schaadt niet alleen het vertrouwen van veel internationale bedrijven en expats in het ondernemersklimaat in China, maar toont ook dat de Chinese overheid in staat en bereid is om verstrekkende beperkingen op te leggen die de uitwisselingen tussen China en de wereld aan banden legt. Tabel 8 toont hoe Covid-19 en China's Zero-Covid beleid de fundamentele van globalisering onder druk heeft gezet, waarbij vooral de impact op uitwisseling van personen groot is geweest.

Figuur 10. De wereldwijde containerprijzen zijn door de Covid-19-pandemie flink gestegen



*Gegevens afkomstig van Freightos Data. Prijzen in USD\$
Bron: Freightos Data

66 'Top 50 Ports', World Shipping Council, 2019, <https://www.worldshipping.org/top-50-ports>.

67 Joe Brock, 'COVID Curbs Bite at Chinese Ports, Threatening Global Supply Chains', *Reuters*, 16 maart 2022, sec. Business, <https://www.reuters.com/business/covid-curbs-bite-chinese-ports-threatening-global-supply-chains-2022-03-16/>.

68 Mark Dittli, '«China's Leadership Is Prisoner of Its Own Narrative»', *The Market*, 28 april 2022, <https://themarket.ch/interview/chinas-leadership-is-prisoner-of-its-own-narrative-ld.6545>.

Tabel 8. De effecten van Covid-19 en Zero-Covid-beleid op de fundamenteën van globalisering en wereldwijde welvaart



Casus 2: Covid-19 en China's zero-Covid-beleid

	Goederen en grondstoffen	Diensten en technologie	Personen
Effect op Amerikaans-Europees uitwisseling met China	Gemiddeld	Klein	Groot

1.2.3 Crisiscasus: Ruslands oorlog in Oekraïne en de Europese energiecrisis

Ruslands inval in Oekraïne, tot voorkort een *de facto* bufferzone tussen de NAVO en de Russische Federatie, versnelde het uitéenvallen van geglobaliseerde handelsnetwerken – in het bijzonder tussen Rusland en Europa. Een kettingreactie resulteerde in grote problemen voor de toelevering van essentiële grondstoffen zoals aardgas naar Europa met hoge inflatie als gevolg. In eerste reactie stelde de Europese Unie, samen met onder andere de VS, Japan, Zuid-Korea en Taiwan, een ongekend sanctiepakket in tegen Rusland. Dit betrof onder andere financiële sancties en exportbeperkende maatregelen voor sleuteltechnologieën.⁶⁹ Daarop volgde in mei een uitgesproken intentie van de Europese Unie om de gasafname uit Rusland sterk te verminderen en een algehele boycot in te stellen van maritieme Russische olie.⁷⁰ Tenslotte leverden Europese landen steeds zwaardere wapensystemen aan Oekraïne.⁷¹

Als gevolg besloot Rusland het heft in eigen hand te nemen. Waar in januari 2021 nog 54 procent van Europa's totale gasimport uit Rusland kwam, was dit in april 2022 slechts 32 procent en in oktober 2022 nog 12 procent.⁷² OPEC+, waaraan ook Rusland deelneemt, weigerde de olieproductie te verhogen ondanks aandringen van de Amerikaanse President Biden. Hierdoor stond ook de olieprijs op het hoogste niveau in de afgelopen tien jaar (zie Figuur 11). Hoge inflatie in Nederland, 14,3% afgelopen oktober, was het gevolg.⁷³ De oorlog leidde dus uiteindelijk tot een *breaking point* in de betrekkingen tussen Rusland en Europa: de spanningen liepen zo hoog op, in dit geval militair-strategische spanningen, dat Moskou niet langer bereid was de essentiële middelen te leveren waarop de Europese economie gestoeld is.⁷⁴

69 'Timeline - EU Restrictive Measures against Russia over Ukraine', European Council - Council of the European Union, 4 februari 2023, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/sanctions/restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/history-restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/>.

70 Jacopo Barigazzi en Barbara Moens, 'EU Leaders Agree on Russian Oil Embargo', *POLITICO*, 30 mei 2022, <https://www.politico.eu/article/eu-leaders-agree-on-russian-oil-embargo/>.

71 Dimitra Kyranoudi en Wojciech Szymanski, 'Germany's Ring Exchange with Ukraine: An Assessment – DW – 11/09/2022', *dw.com*, 9 november 2022, <https://www.dw.com/en/germanys-tank-swaps-to-arm-ukraine-are-a-chronicle-of-hesitation/a-63702660>.

72 'Where Does the EU's Gas Come from?'; Stuart Elliott en Daniel Lalor, 'Russian Gas Flows to Europe Slide Further in October, Fall below 2 Bcm', S&P Global, 2 november 2022, <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/natural-gas/110222-russian-gas-flows-to-europe-slide-further-in-october-fall-below-2-bcm>.

73 Centraal Bureau voor de Statistiek, 'Inflatie 14,3 procent in oktober', CBS, Centraal Bureau voor de Statistiek, 11 augustus 2022, <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2022/45/inflatie-14-3-procent-in-oktober>.

74 Joris Teer en Mattia Bertolini, 'Reaching breaking point: The semiconductor and critical raw material ecosystem at a time of great power rivalry', <https://hcass.nl/wp-content/uploads/2022/10/Reaching-breaking-point-The-semiconductor-and-critical-raw-material-ecosystem-at-a-time-of-great-power-rivalry-October-2022-Full-Version.pdf.pdf>

De oorlog in Oekraïne kon Nederlandse en Europese welvaart zo hard raken door de grootte van de afhankelijkheid van het Europese continent van Russische fossiele energie

De oorlog in Oekraïne kon Nederlandse en Europese welvaart zo hard raken door de grootte van de afhankelijkheid van het Europese continent van Russische fossiele energie, in de eerste plaats gas en in de tweede plaats olie. Ondanks een toename in spanningen, gekenmerkt door een donderspeech van Poetin op de veiligheidsconferentie in München in 2007, de annexatie van de Krim in 2014 en het neerhalen van de MH-17 in datzelfde jaar, groeide de EU's afhankelijkheid van Russisch aardgas gestaag het afgelopen decennium. Voor 2014 bedroeg import uit Rusland slechts 30% van de EU's gasimport. Deze gasafhankelijkheid groeide naar meer dan 45% van de totale import en meer dan 40% van Europese gasconsumptie in 2021.⁷⁵ Dit is onder andere een gevolg van het afbouwen van de Groningse gasproductie. Daarbij leek het alsof Europese leiders het onmogelijk achtten dat President Poetin een twistpunt in de betrekkingen met Europa zo belangrijk zou vinden dat hij Ruslands beperkte verdienmodel –olie, gas en landbouwproducten– zelf zou ondergraven.⁷⁶

De fundamenteën van globalisering, *relatief* vrije uitwisseling van [1.] grondstoffen en goederen, [2.] diensten en technologieën, en [3.] personen, kwamen in de betrekkingen tussen Rusland en de Europese Unie vrijwel geheel te vervallen. Naast de Europese olieboycot en Poetins gasmaatregelen nam Russisch-Europese handel in goederen en grondstoffen in algemene zin met 50% af.⁷⁷ Schepen varende onder Russische vlag mogen, uitzonderingen voor essentiële goederen en grondstoffen daargelaten, niet meer in Europese havens aanmeren. In het algemeen, mogen Russische vliegtuigen niet langer het Europese luchtruim betreden.⁷⁸ De technologisch geavanceerde democratieën van de wereld die gezamenlijk chipproductie domineren, namelijk de VS, Taiwan, Zuid-Korea, Nederland en Japan, voerden een vrijwel alomvattend verbod op de uitvoer van chips naar Rusland in. Het doel hierbij is om Ruslands vermogen tot het voeren van oorlog te breken, aangezien zijn krijgsmacht leunt op westerse micro-elektronica.⁷⁹ Wij “dwongen Rusland om chips voor vaatwassers vanaf nu in wapensystemen te gebruiken”, zei de Amerikaanse veiligheidsadviseur Sullivan daarover.⁸⁰ De sancties bleken echter niet waterdicht: Via Chinese partijen kwamen alsnog veel essentiële chips in Rusland terecht.⁸¹ Een hoop diensten die de Russische wapen-, energie- of hightechindustrie helpen mogen ook niet meer geleverd worden. Financiële diensten, zoals het aanbieden van bankrekeningen, is voor een breed scala aan Russische actoren stopgezet.

Tenslotte is de uitwisseling van personen, die al tijdelijk was stopgezet door Covid-19, verder beperkt. Lidstaten van de Europese Unie, vooral in Centraal- en Oost-Europa, stelden vergaande visumbepalingen in. Door een geopolitieke crisis, Ruslands oorlog in Oekraïne, is de verwevenheid tussen Rusland en Europa die sinds de val van de muur versneld tot stand kwam in één klap voor een groot deel weggevaagd.

75 'A 10-Point Plan to Reduce the European Union's Reliance on Russian Natural Gas' (International Energy Agency, 3 maart 2022), <https://www.iea.org/reports/a-10-point-plan-to-reduce-the-european-unions-reliance-on-russian-natural-gasc>.

76 Jilles van den Beukel en Lucia van Geuns, 'Russia's Unsustainable Business Model: Going All In on Oil and Gas' (The Hague Centre for Strategic Studies, januari 2021). <https://hcsc.nl/wp-content/uploads/2021/01/Russias-Unsustainable-Business-Model.pdf>

77 Schreinemacher, Hahn, en de Vries, '#72'.

78 "Timeline - EU Restrictive Measures against Russia over Ukraine," European Council - Council of the European Union, February 4, 2023.

79 James Byrne e.a., 'Silicon Lifeline: Western Electronics at the Heart of Russia's War Machine' (Royal United Services Institute, augustus 2022); Paul van Hooft en Sofia Romansky, 'Opinie | Zet de sancties door: het maakt de Russische oorlogsmachine wél kapot', NRC, 22 september 2022, <https://www.nrc.nl/nieuws/2022/09/22/sancties-bemoelijken-oorlogvoeren-wel-degelijk-a4142857>.

80 The White House, 'Remarks by National Security Advisor Jake Sullivan at the Special Competitive Studies Project Global Emerging Technologies Summit'.

81 Siebe Sietsma en Paulus Houthuijs, 'Dit weten we over de tussenhandel van Nederlandse chips naar Rusland', NOS, 28 januari 2023, <https://nos.nl/nieuwsuur/artikel/2461539-dit-weten-we-over-de-tussenhandel-van-nederlandse-chips-naar-rusland>.

Wij “dwongen Rusland om chips voor vaatwassers vanaf nu in wapensystemen te gebruiken”, VS Veiligheidsadviseur Sullivan

De Europese energiecrisis in 2022

In het jaar 2022 zette Ruslands oorlog in Oekraïne welvaart en welzijn in Nederland en Europa al vergaand onder druk. Dit gebeurde ondanks dat zij nog ruimschoots gebruik konden maken van Russisch gas wat al geïmporteerd was. Zowel de prijs voor gas als ruwe olie stegen flink als gevolg van de oorlog in Oekraïne (zie Figuur 11). De gasprijs was tussen januari en november 2022 tussen de vier-tot-vijftienmaal hoger dan in januari 2021.⁸² Naast gasprijzen werd de inflatie ook aangedreven door verstoorde toeleveringsketens door Covid-19 en Xi Jinpings zero-Covid-beleid. De inflatie liep daarbij op tot 14,3% in oktober 2022.⁸³ Het CBS waarschuwde in de zomer van 2022 dat in het donkerste scenario tussen 670.000 en 1.2 miljoen Nederlandse huishoudens problemen krijgt met de betaling van noodzakelijke rekeningen.⁸⁴ De Nederlandse overheid geeft een groot bedrag uit om de pijn van consumenten te verzachten, waaronder 190 Euro per maand voor consumenten en ZZP'ers. Volgens Minister Jetten gaan deze maatregelen om en nabij 19 miljard kosten.⁸⁵ Minister van Financiën Kaag erkent dat de begroting met de huidige hoge energieprijzen een "puzzel" is.⁸⁶

Daarnaast sloten industriële grootgebruikers van aardgas hun deuren. De industrie vermindert zijn verbruik van aardgas met 15% in de eerste acht maanden van 2022 doordat een groot aantal bedrijven de productie terugbracht. Dit gebeurde onder andere nadat aardgasprijzen tot een recordhoogte stegen in het derde kwartaal van 2022.⁸⁷ Een aluminiumbedrijf in Delftzijl, Groningen, sloot zijn deuren met werklozen tot gevolg.⁸⁸ Intensieve gebruikers van olieproducten zoals de scheepvaart, de overige transportsector, petrochemiebedrijven en de agrarische industrie hebben eveneens te maken met kostenstijgingen door de hele keten.

De gasprijs was tussen januari en november 2022 tussen de vier-tot-vijftienmaal hoger dan in januari 2021

82 'Dutch TTF Natural Gas Futures | ICE', ICE, 2022, <https://www.theice.com/products/27996665/Dutch-TTF-Gas-Futures/data?marketId=5460494&span=3>.

83 Statistiek, 'Inflatie 14,3 procent in oktober'.

84 Chris Hensen, 'Rob Jetten: "We moeten niet opnieuw van één land afhankelijk worden"', NRC, 9 februari 2023, <https://www.nrc.nl/nieuws/2023/02/09/rob-jetten-we-moeten-zorgen-dat-we-niet-opnieuw-van-een-land-afhankelijk-worden-2-a4156731>; NOS News, 'CPB'.

85 *Over dat geld niet aan bomen groeit* | Klaas Knot | Buitenhof, 2022, <https://www.youtube.com/watch?v=EE5yp5GSf4s>.

86 'Kaag: bezuinigen hopelijk niet nodig, maar het is een puzzel', NOS, 14 december 2022, <https://nos.nl/artikel/2456392-kaag-bezuinigen-hopelijk-niet-nodig-maar-het-is-een-puzzel>.

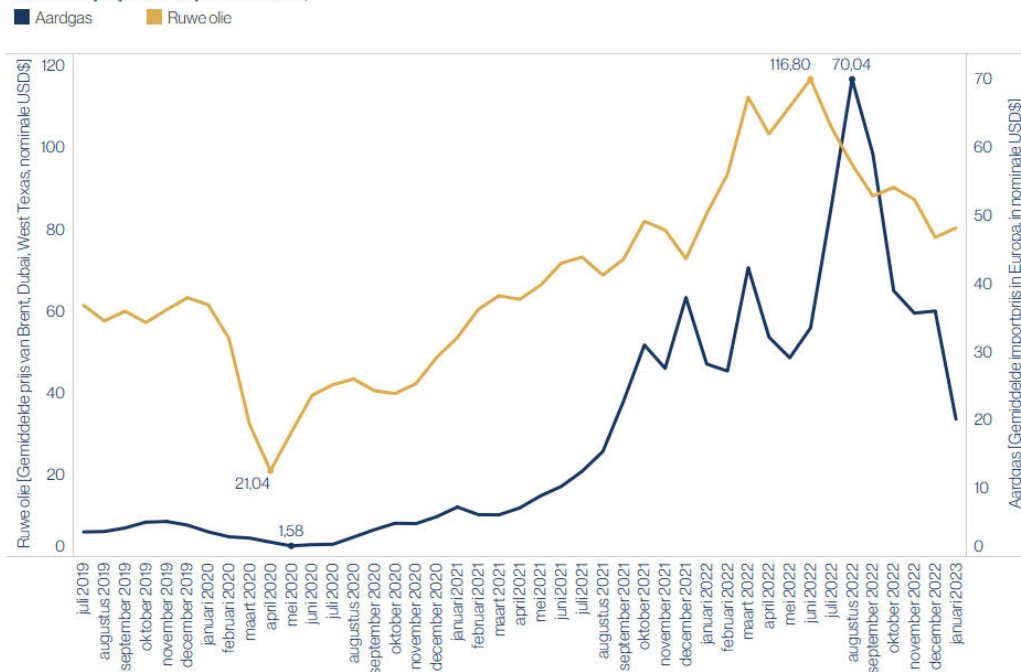
87 'Natural Gas Markets Expected to Remain Tight into 2023 as Russia Further Reduces Supplies to Europe - News', IEA, 3 oktober 2022, <https://www.iea.org/news/natural-gas-markets-expected-to-remain-tight-into-2023-as-russia-further-reduces-supplies-to-europe>.

88 Rob Koster, 'Einde dreigt voor aluminiumfabriek in Delfzijl', NOS, 24 oktober 2022, <https://nos.nl/artikel/2449645-einde-dreigt-voor-aluminiumfabriek-in-delfzijl>.

Figuur 11. De prijs van olie en gas schoot omhoog na de Russische inval in Oekraïne



Wereldwijd (juli 2019-januari 2023)



* Gegevens afkomstig van de maandelijkse grondstoffenprijzen van de World Bank. Ruwe olie wordt gemeten als de gemiddelde spotprijs van Brent, Dubai en West Texas, in nominale USD\$. Aardgas wordt gemeten als de gemiddelde importprijs in Europa, in nominale USD\$.

Bron: World Bank

Leveringszekerheid en betaalbaarheid vanaf 2023

Twee fundamenten waarop de Nederlandse en Duitse welvaart rust, gasproductie in Groningen en gasimport uit Rusland, zijn beiden verdwenen

In de winter van 2022-2023 had Nederland geen leveringszekerheidsprobleem voor aardgas. Maar wat gebeurt er als Nederland en Europa vanaf 2023 geen gebruik meer kunnen maken van de Russische gasbuffer waarmee onze opslagen nu gevuld zijn, de olieprijs naast de Europese gasprijs ook hoog blijft, de vraag naar LNG in China weer stijgt en Rusland in 2023 helemaal geen gas meer levert aan Europa?⁸⁹ De EU's gasimporten uit Rusland (via pijpleidingen) bedroegen in 2022 alsnog 43% van de gasimport uit Rusland in 2021.⁹⁰ Het Internationaal Energieagentschap (IEA) waarschuwt dat de EU's oplossing voor Ruslands gasboycot, namelijk het grootschalig importeren van LNG, voor een groot deel mogelijk werd gemaakt in 2022 door China's 20% lagere LNG behoefte door de Covid-lockdowns.⁹¹

Twee fundamenten waarop de Nederlandse en Duitse welvaart rust, gasproductie in Groningen en gasimport uit Rusland, zijn beiden verdwenen. Ook een belangrijk verdienmodel van de Haven van Rotterdam, de opslag, raffinage, doorvoer en doorverkoop van olieproducten, heeft een onzekere toekomst door de groene ambities. Nederland worstelt met de uitdaging om leveringszekerheid van energie te garanderen terwijl het op de korte termijn het

89 Fatih Birol, 'Coordinated Actions across Europe Are Essential to Prevent a Major Gas Crunch: Here Are 5 Immediate Measures – Analysis', International Energy Agency, 18 juli 2022, <https://www.iea.org/commentaries/coordinated-actions-across-europe-are-essential-to-prevent-a-major-gas-crunch-here-are-5-immediate-measures>.

90 International Energy Agency, *How to Avoid Gas Shortages in the European Union in 2023: A Practical Set of Actions to Close a Potential Supply-Demand Gap* (OECD, 2022), 6. <https://doi.org/10.1787/73f4be23-en>.

91 International Energy Agency, *How to Avoid Gas Shortages in the European Union in 2023: A Practical Set of Actions to Close a Potential Supply-Demand Gap* (OECD, 2022), 6. <https://doi.org/10.1787/73f4be23-en>.

oude energiesysteem gebaseerd op olie en gas afbouwt. Van het nieuwe, duurzame energiesysteem kunnen Nederland en Europa echter pas op de middellange termijn (rond 2030) de vruchten plukken.⁹² Op energiegebied wordt de weg naar 2030 een hobbelig pad. Dit is ook het geval omdat Europa weinig nieuwe investeringen in fossiel doet terwijl staatsoliebedrijven zoals Saudi Aramco en SINOPEC wel blijven investeren.⁹³

Anno 2023, 2024 en 2025 is de kans reëel dat Nederland wederom worstelt met een betaalbaarheidsprobleem voor energie. Het opraken van de Russische gasbuffer, momenteel nog aanwezig in Nederlandse en Europese gasopslagen, kan niet in zijn geheel gecompenseerd worden door gasaanvoer van elders. De maximale productiecapaciteit van Noorwegen en vloeibaar gas (LNG) leveranciers, zoals Amerikaanse bedrijven en Qatar, kan niet binnen zeer korte tijd opgekrikt worden.⁹⁴ Dit vereist namelijk middellang termijn investeringen, zoals de bouw van nieuwe terminals en investeringen in de LNG productie in de productielanden zelf, die vaak vijf jaar duren. Daarbij geeft een land als Qatar de voorkeur aan het afsluiten van langetermijncontracten, zoals het onlangs overéénkwam met Duitsland vanaf 2026 voor 15 jaar en China voor 27 jaar.⁹⁵ Nederland aarzelt over het afsluiten van lange termijn contracten voor fossiele energie omdat het op zo'n kort mogelijke termijn de energietransitie wil voltrekken. Door het loslaten van het zero-Covid-beleid is de vraag in China naar LNG in 2023 waarschijnlijk groter dan in 2022. Pekings bereidheid LNG door te verkopen aan Europese landen kan dus afnemen. Groningergaardgas, in theorie een oplossing om de betaalbaarheid iets te vergroten, is politiek gezien geen mogelijkheid meer vindt het kabinet. Wellicht dat alleen de gasproductie van kleine velden en in de Noordzee, dan wel Waddenzee nog een uitkomst biedt.

Daarnaast is de kans reëel dat er in 2023, 2024, 2025 een leveringszekerheidsprobleem ontstaat, anders dan in het jaar 2022 omdat toen nog van Russisch gas gebruik gemaakt werd. Minister Jetten geeft al aan bereid te zijn "fors boven de wereldprijs te betalen om onze energievoorziening veilig te stellen."⁹⁶ Daarnaast roept de minister op tot nog meer "energie besparen" nadat vorig jaar Nederlandse bedrijven en huishoudens al "een kwart minder gas verbruikt hebben dan normaal."⁹⁷

Europees concurrentievermogen en de-industrialisatie

Deze factoren zetten de industrie blijvend onder druk met mogelijkwerwijs gedwongen bedrijfs-sluitingen en de-industrialisatie tot gevolg.⁹⁸ De Duitse industrie, motor van de Europese economie, kon decennialang zijn hoge arbeidskosten en strikte milieustandaarden compenseren door gebruik te maken van constante en relatief goedkope toegang tot energie, ten

92 Tweede Kamer, 'Technische briefing van het The Hague Centre for Strategic Studies (HCSS) over de gevolgen van de oorlog in Oekraïne voor het energievraagstuk in Nederland.', Text, Tweede Kamer der Staten Generaal, 14 september 2022, https://www.tweedekamer.nl/debat_en_vergadering/commissievergaderingen/details.

93 Lucia van Geuns, Strategic Adviser Energy at HCSS, interview afgenomen op 1 november, 2022.

94 Nerijus Adomaitis en Nora Buli, 'Norway to Supply More Gas to Europe This Summer', *Reuters*, 16 maart 2022, sec. Energy, <https://www.reuters.com/business/energy/norways-equinor-raise-gas-output-major-fields-2022-03-16/>.

95 Patrick Wintour, 'Germany Agrees 15-Year Liquid Gas Supply Deal with Qatar', *The Guardian*, November 29, 2022. <https://www.theguardian.com/world/2022/nov/29/germany-agrees-15-year-liquid-gas-supply-deal-with-qatar>.

96 Hensen, 'Rob Jetten: "We moeten niet opnieuw van één land afhankelijk worden"'.
97 Hensen.

98 'Germany faces a looming threat of deindustrialisation', *The Economist*, geraadpleegd 14 december 2022, <https://www.economist.com/business/2022/09/11/germany-faces-a-looming-threat-of-deindustrialisation>.

Ruslands inval in Oekraïne versnelde het uitéenvallen van geglobaliseerde handelsnetwerken

eerste uit Rusland en ten tweede uit Groningen. Nu beide fundamenten van de welvaart weg zijn doen de eerste tekenen van verval zich al voor. BASF, een Duitse chemiegigant, kondigt ondanks hoogoplopende geopolitieke spanningen tien miljard aan investeringen in China aan terwijl het de uitgaven in Europa juist afschaalt.⁹⁹ In februari 2023 kondigde BASF de sluiting van fabrieken in Duitsland aan, inclusief duizenden ontslagen. Daarbij beriep de CFO zich op “twee keer zo hoge gasprijzen dan we gewend zijn” en de verwachting dat die “hoger blijven in de toekomst.” In 2022 worstelde BASF met aanzienlijk hogere kosten, ondanks het verlagen van gasgebruik met ongeveer 30 procent.¹⁰⁰ In 2022 nam de gasvraag in de EU met 15 procent af vergeleken met het gemiddelde gasgebruik van 2019 tot en met 2021.¹⁰¹

Het verschil in gasprijzen met de VS is zo hoog dat ook Europese leiders het vertrek van bedrijven naar Amerika vrezen. Zo stelde President Macron onlangs: “In de huidige geopolitieke context zijn er verschillen tussen twee categorieën van landen die Oekraïne steunen op de gasmarkt: enerzijds landen die zich blauw betalen en anderzijds landen die tegen een zeer hoge prijs gas verkopen” [...] “De VS is een producent van goedkoop gas, maar dat wordt duur verkocht aan ons. Ik vind dat geen vriendschappelijke daad.”¹⁰² Gelijktijdig biedt Bidens Inflation Reduction Act (IRA) grootschalige belastingvoordelen voor bedrijven die zich bezig houden met de energietransitie om zich in de VS te vestigen.

Bij een daadwerkelijk gastekort in Nederland, wordt in eerste instantie gekeken naar het afsluiten van de top-10 energiegebruikers in Nederland waaronder de aluminium-, petrochemie-, plastic- en raffinagesector, alsook Tata Steel en kunstmestbedrijven.¹⁰³ Het afsluiten van dit soort producenten heeft gevolgen verder in de keten. Tabel 9 toont dat de Russische oorlog in Oekraïne de uitwisselingen van goederen en grondstoffen, diensten en technologieën en personen tussen Europa en Rusland zwaar heeft getroffen.

Crisis afgewend, maar niet opgelost

Ruslands inval in Oekraïne versnelde het uitéenvallen van geglobaliseerde handelsnetwerken – in het bijzonder tussen Rusland en Europa. Een kettingreactie resulteerde in grote problemen voor de toelevering van essentiële grondstoffen zoals aardgas naar Europa met hoge inflatie als gevolg. De EU's gasimporten uit Rusland (via pijpleidingen) bedroegen in 2022 slechts 43% van de gasimport uit Rusland in 2021.¹⁰⁴ De fundamenten van globalisering, *relatief* vrije uitwisseling van [1.] grondstoffen en goederen, [2.] diensten en technologieën, en

99 Haryono Lim, BASF's new Verbund project in China, 2022, <https://www.basf.com/cn/en/media/BASF-Information/Inspirations/new-verbund-site-in-China.html>. ; <https://www.reuters.com/markets/europe/basf-says-european-operations-need-be-cut-size-permanently-2022-10-26/>

100 'Gas Crisis Is Far From Over for Europe Inc.', *Bloomberg.Com*, 27 februari 2023, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-02-27/gas-crisis-is-far-from-over-for-europe-inc-lemsxwjb>.

101 Ben McWilliams en Georg Zachmann, 'European Natural Gas Demand Tracker', Bruegel | The Brussels-based economic think tank, 15 maart 2023, <https://www.bruegel.org/dataset/european-natural-gas-demand-tracker>.

102 'Why Cheap US Gas Costs a Fortune in Europe', *POLITICO*, 15 november 2022, <https://www.politico.eu/article/cheap-us-gas-costs-a-fortune-europe-russia-ukraine-energy/>.

103 Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, "Kamerbrief strategisch en groen industriebeleid" (Ministerie van Algemene Zaken, July 8, 2022). <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/07/08/het-verschil-maken-met-strategisch-en-groen-industriebeleid>; Karlijn Slob, "Welke bedrijven willen er tijdelijk van het gas af als er een tekort ontstaat? Voor rozenkweker Marc is het 'onmogelijk,'" *EenVandaag*, May 31, 2022. <https://eenvandaag.avrotros.nl/item/welke-bedrijven-willen-er-tijdelijk-van-het-gas-af-als-er-een-tekort-ontstaat-voor-rozenkweker-marc-is-het-onmogelijk/>.

104 International Energy Agency, *How to Avoid Gas Shortages in the European Union in 2023: A Practical Set of Actions to Close a Potential Supply-Demand Gap* (OECD, 2022), 6.

[3.] personen, kwamen in de betrekkingen tussen Rusland en de Europese Unie vrijwel geheel te vervallen (zie Tabel 9).

De crisis is afgewend, maar in 2023 zijn de energieproblemen nog verre van opgelost. In het jaar 2022 zette Ruslands oorlog in Oekraïne welvaart en welzijn in Nederland en Europa al vergaand onder druk. Dit gebeurde ondanks dat zij nog ruimschoots gebruik konden maken van Russisch gas wat al geïmporteerd was. Daarnaast sloten industriële grootgebruikers van aardgas hun deuren. Twee fundamenten waarop de Nederlandse en Duitse welvaart rust, gasproductie in Groningen en gasimport uit Rusland, zijn beiden verdwenen. Anno 2023, 2024 en 2025 is de kans reëel dat Nederland wederom worstelt met een betaalbaarheidsprobleem voor energie. Deze factoren zetten de industrie blijvend onder druk met mogelijkere wijs gedwongen bedrijfssluitingen en een voortzetting van de verplaatsing van banen naar de VS en China tot gevolg. Ook Europese leiders, zoals President Macron, vrezen het vertrek van bedrijven naar Amerika. De-industrialisatie dreigt.

Tabel 9. De effecten van Ruslands oorlog in Oekraïne op de fundamenten van globalisering en wereldwijde welvaart



Casus 3: Ruslands oorlog in Oekraïne

	Goederen en grondstoffen	Diensten en technologie	Personen
Effect op Europees-Russische uitwisseling	Groot	Groot	Groot

1.3 Conclusie

De fundamenten van globalisering zijn sinds 2012 geleidelijk maar structureel steeds verder ondergraven door de verhardende competitie tussen grootmachten, namelijk China, Rusland, de VS en de EU (zie Tabel 10). Ruslands oorlog in Oekraïne in het bijzonder leidde tot welvaartsverlies in Nederland en Europa. In de vier decennia voor 2019 zijn welvaart en welzijn in de wereld juist sterk toegenomen, mede dankzij globalisering. Competitie tussen grootmachten leidde namelijk tot een afname in de uitwisseling tussen de grootmachten van [a.] grondstoffen en goederen, [b.] technologie en diensten en [c.] personen. Waar de [i.] Chinees-Amerikaanse handel- en technologiecompetitie leidde tot beperkingen in de uitwisseling van technologie en diensten tussen de VS en EU enerzijds en China anderzijds, ging [ii.] de geopolitiek van Covid-19 en China's zero-Covid-beleid hand in hand met beperkingen in de uitwisseling van in eerste plaats personen, maar ook van goederen, grondstoffen, diensten en technologie tussen diezelfde partijen. [iii.] Ruslands oorlog in Oekraïne leidde tot de grootste terugval: de uitwisseling van goederen en grondstoffen, diensten en technologieën en personen tussen Rusland en de EU nam sterk af. De geglobaliseerde wereld waarin kostenefficiëntie centraal stond is in de laatste tien jaar geleidelijk verruild voor een wereld waarin leveringszekerheid van essentiële grondstoffen, halffabricaten en eindproducten steeds meer topprioriteit is.

Daarnaast veroorzaakte Ruslands oorlog in Oekraïne -een daadwerkelijke crisis tussen de grootmachten- welvaartsverlies in Europa en in Nederland. Dit was met name het gevolg van de het op grote schaal gebruik te maken van gasimporten uit Rusland. De acute crisis is afgewend, maar in 2023 zijn de energieproblemen nog verre van opgelost. De casus laat zien dat gebrekkige voorbereiding op intensiverende competitie tussen grootmachten en de-globalisering in sommige gevallen gepaard gaat met nog grotere kosten voor Europa dan de-globalisering *an sich*. Daarom verkent het volgende hoofdstuk wat een soortgelijke crisis in Oost-Azië voor effecten kan hebben op welvaart, welzijn en veiligheid in Nederland en Europa.

Gebrekkige voorbereiding op intensiverende competitie tussen grootmachten en de-globalisering gaat in sommige gevallen gepaard met nog grotere kosten dan de-globalisering *an-sich*

Tabel 10. De impact van competitie tussen grootmachten op de fundamenten van globalisering (2012-2022)



Casus	Impact op	Goederen en grondstoffen	Diensten en technologie	Personen
Casus 1: Chinees-Amerikaanse handel- en technologiecompetitie	Amerikaans-Europese uitwisseling met China	Klein	Gemiddeld	N.v.t.
Casus 2: Covid-19 en China's zero-Covid-beleid	Amerikaans-Europees uitwisseling met China	Gemiddeld	Klein	Groot
Casus 3: Ruslands oorlog in Oekraïne	Europees-Russische uitwisseling	Groot	Groot	Groot

Hoofdstuk 2.

Geopolitieke crises in Oost-Azië: Een wereld zonder Chinese grondstoffen en Taiwanese chips

Key Takeaways

1. Een geopolitieke crisis in Oost-Azië zal waarschijnlijk een nog grotere impact hebben op de Europese welvaart dan de oorlog in Oekraïne. Het zwaartepunt van de wereldeconomie is immers verschoven van de Atlantische oceaan naar de Indo-Pacific regio in het algemeen, en Oost-Azië in het bijzonder. Bovendien is de Europese afhankelijkheid van China veel dieper en veelzijdiger dan de Europese afhankelijkheid van Rusland. Taiwan is de belangrijkste productielocatie in de wereld voor halfgeleiders.
2. Zowel het wegvallen van de kritieke grondstoffentoevoer uit China door een exportboycot tegen Europa als het wegvallen van de toevoer van halfgeleiders uit Taiwan door een Chinese militaire invasie en/of blokkade heeft verstrekende gevolgen voor de Europese welvaart, welzijn en veiligheid – en dus ook potentieel tweede orde effecten voor de maatschappelijke stabiliteit in Nederland.
3. Door wereldwijde bevolkingsgroei, vergrijzing, de opkomst van nieuwe economieën, digitalisering, de energietransitie en herbewapening stijgt de vraag naar kritieke grondstoffen en halfgeleiders wereldwijd de komende tien jaar.
4. Nederlandse en Europese vitale sectoren leunen op kritieke grondstoffen, grotendeels afkomstig uit China, en halfgeleiders die voor een groot deel op Taiwan worden geproduceerd.
5. Een verstoring in de toevoer van deze essentiële middelen zal het dagelijks leven van mensen negatief beïnvloeden aangezien deze materialen nodig zijn in [1] de medische sector, [2] het defensie- en veiligheidsdomein, [3] het duurzame energiesysteem, [4] duurzame mobiliteit en [5] ICT. MRI-scanners, F35 straaljagers, windturbines, elektrische auto's en iPhones leunen allemaal op kritieke grondstoffen en halfgeleiders.
6. Wanneer een crisis in Oost-Azië of de toelevering van kritieke grondstoffen of de toelevering van halfgeleiders verstoort dan zullen eindproducten in deze sectoren waarschijnlijk snel uitverkocht raken aangezien overheden, bedrijven en consumenten deze proberen op te kopen. Schaarste aan kritieke grondstoffen en halfgeleiders leidt vervolgens tot prijsstijgingen in de hele waardeketen – vergelijkbaar met de energieprijsstijgingen voor aardgas en olie in de maanden na de Russlands invasie van Oekraïne in februari 2022.
7. De macrotrend die de scenario's plausibel maakt, namelijk door competitie tussen grootmachten aangedreven de-globalisering, is de afgelopen jaren geïntensiveerd.

Inleiding

Een geopolitieke crisis in Oost-Azië zal waarschijnlijk een nog grotere impact hebben op Europese welvaart dan de oorlog in Oekraïne. Het zwaartepunt van de wereldeconomie is immers verschoven van de Atlantische oceaan naar de Indo-Pacific in het algemeen, en Oost-Azië in het bijzonder. Bovendien is de Europese afhankelijkheid van China veel dieper en veelzijdiger dan de Europese afhankelijkheid van Rusland. Ook in Oost-Azië neemt de kans op een crisis toe. De concurrentie tussen de VS en China intensiveert. Europa's vergaande afhankelijkheid op veiligheidsgebied van de VS noopt de EU om steeds vaker de Amerikaanse kant te kiezen in Washingtons conflict met Peking. Daarom is een zorgvuldige analyse van de mogelijke gevolgen die een crisis tussen de grootmachten in Oost-Azië zou kunnen hebben voor Europese welvaart, welzijn, en veiligheid noodzakelijk.

Nederlandse en Europese vitale sectoren leunen op kritieke grondstoffen, grotendeels afkomstig uit China, en halfgeleiders die voor een groot deel op Taiwan worden geproduceerd.¹⁰⁵ Kritieke grondstoffen en halfgeleiders, twee essentiële componenten, in bijvoorbeeld MRI-scanners, F35-jachtvliegtuigen, windturbines, elektrische auto's en iPhones, vormen samen de kern van de moderne economie.

Sterker nog, de wereldwijde vraag naar kritieke grondstoffen en halfgeleiders voor vitale sectoren zal nog verder stijgen als gevolg van een aantal macro trends, namelijk aanhoudende bevolkingsgroei en vergrijzing, digitalisering, de energietransitie en wereldwijde herbewapening. Zelfs als verscheidene initiatieven in westerse landen om hun afhankelijkheid van China en Taiwan voor grondstoffen en halfgeleiders te reduceren succesvol blijken, dan nog zal er een significante afhankelijkheid in het komende decennium blijven bestaan.¹⁰⁶ Dat vraagt om adequate voorbereiding op mogelijke crisisscenario's die deze toeleveringsketens zouden kunnen aantasten. Wat zou de impact zijn als er een *breaking point* wordt bereikt in de betrekkingen tussen Europa en China, vergelijkbaar met wat er is gebeurd in de Russisch-Europese betrekkingen? In andere woorden, wat als Peking zijn kritieke grondstoffen als machtsmiddel inzet? Wat zouden de gevolgen zijn voor de vitale sectoren van Europa als er een militaire crisis rond Taiwan uitbreekt en de levering van halfgeleiders stopt?

Dit hoofdstuk brengt de potentiële impact in kaart van een exportembargo van kritieke grondstoffen, opgelegd door Peking tegen Europa, en een maritieme blokkade/invasie van Taiwan door het Volksbevrijdingsleger van China, die de levering van halfgeleiders aan de rest van de wereld blokkeert (zie Figuur 12). Deze impactanalyse richt zich op de gevolgen van deze crises voor vijf vitale sectoren die samen het fundament vormen van welvaart, welzijn, en veiligheid in Nederland en Europa. [1] De medische sector, [2] het defensie- en veiligheidsdomein, [3] het duurzame energiesysteem, [4] duurzame mobiliteit en [5] ICT zijn immers allemaal afhankelijk van kritieke grondstoffen uit China en halfgeleiders uit Taiwan.

¹⁰⁵ Joris Teer and Mattia Bertolini, "Reaching Breaking Point: The Semiconductor and Critical Raw Material Ecosystem at a Time of Great Power Rivalry," 33–34.

¹⁰⁶ In een HCSS vervolg rapport worden de ontwikkelingen in de grondstoffen en halfgeleider toelevering ketens in de komende tien jaar uitgebreid geanalyseerd. De conclusie luidt dat zelfs als verscheidene westerse afhankelijkheid reducerende initiatieven succesvol blijken, dan nog zal een significante afhankelijkheid van China en Taiwan voort blijven bestaan.

De Europese afhankelijkheid van China is veel dieper en veelzijdiger dan de Europese afhankelijkheid van Rusland

Figuur 12. Een boycot van kritieke grondstoffen door Beijing en een maritieme blokkade/invasie van Taiwan zijn de dreigingen met het hoogste risico in Oost-Azië



Experts oordelen dat zowel een kritieke grondstoffenembargo vanuit China tegen de EU als een maritieme blokkade van Taiwan een waarschijnlijkheid van meer dan 50% heeft de komende tien jaar



In een door HCSS uitgezette *foresight*-enquête oordeelden 49 experts in juni 2022 dat zowel een kritieke grondstoffenembargo vanuit China tegen de EU als een maritieme blokkade van Taiwan een waarschijnlijkheid van meer dan 50% heeft de komende tien jaar, oftewel voor juni 2032.¹⁰⁷ De respondenten oordeelden dat die waarschijnlijkheid substantieel groter is in de komende tien jaar dan in de komende vijf jaar.¹⁰⁸ Daarom spelen de crisisscenario's in hoofdstuk twee - een kritieke grondstoffenboycot en een maritieme blokkade/invasie van Taiwan - zich af tussen 2028 en 2032. Dit hoofdstuk concludeert dat Europese welvaart, welzijn, en veiligheid vergaand geraakt zou worden door zowel een grondstoffenembargo door Peking als een maritieme blokkade rondom Taiwan.

¹⁰⁷ Joris Teer en Mattia Bertolini, 'Reaching breaking point: The semiconductor and critical raw material ecosystem at a time of great power rivalry'. <https://hcss.nl/wp-content/uploads/2022/10/Reaching-breaking-point-The-semiconductor-and-critical-raw-material-ecosystem-at-a-time-of-great-power-rivalry-October-2022-Full-Version.pdf.pdf>

¹⁰⁸ Een grondstoffen exportboycot door Peking tegen de EU kreeg een waarschijnlijkheid toebedeeld (op een schaal van 0-tot-10) van 4,6 in de komende vijf jaar en 6,0 in de komende 10 jaar. Een maritieme blokkade/invasie van Taiwan kreeg een waarschijnlijkheid toebedeeld van 4,3 in de komende vijf jaar en 5,6 de komende tien jaar. Teer en Bertolini, 'Survey outcome - Threats to the supply of critical raw materials for semiconductors', 5, 11.

2.1 Stijgende vraag naar grondstoffen en halfgeleiders

Door wereldwijde bevolkingsgroei, vergrijzing, de opkomst van nieuwe economieën, digitalisering, de energietransitie en herbewapening, stijgt de vraag naar kritieke grondstoffen en halfgeleiders wereldwijd de komende tien jaar (zie Tabel 11).

Tabel 11. Drijfveren en vraagprojecties: de groeiende rol van kritieke grondstoffen en halfgeleiders in vitale sectoren



Vitale sector	Macro ontwikkelingen in sector	Vraagprojectie (tot 2032)	
		Kritieke grondstoffen	Halfgeleiders
Medisch	(1) Wereldwijde bevolkingsgroei; (2) Vergrijzing; (2) Digitalisering van de gezondheidszorg; (3) Noodzakelijkheid tot <i>reshoring</i> van de productie en het aanleggen van voorraden om te beschermen tegen mogelijke geopolitieke risico's (bijv. US Chips and Science Act reserveert geld voor chips voor medische sector)	Gemiddelde stijging	Lichte stijging
Defensie en veiligheid	(1) Intensiverende competitie tussen grootmachten en stijgende militaire en politie-uitgaven; (2) Einde van just-in-time toeleveringsketens voor defensie en veiligheid en groeiende roep om aanleggen van grotere voorraden (bijv. US Chips and Science Act; Amerikaanse investeringen voor een binnenlandse, alomvattende zeldzame aarde toeleveringsketen voor defensie, bijv. F35 productie in VS); (3) Transformatie oorlogvoering als gevolg van brede inzet EDT's (bijv. AI, supercomputing, drones) door krijgsmacht en de politie	Gemiddelde stijging	Lichte stijging
Groene energie-systeem	(1) Wereldwijde bevolkingsgroei; (2) Transitie van fossiel energiesysteem naar metalen, grotendeels wind- en zonne-energie;	Zeer grote stijging	Lichte stijging
Mobiliteit	(1) Wereldwijde bevolkingsgroei; (2) Beweging van diesel en benzine auto's naar hybride en elektrische auto's, waarin specifieke metalen (bijv. kobalt) een centrale rol spelen (2) Proliferatie van autofuncties; en digitalisering van mobiliteit, inclusief autonome voertuigen; (3) Opkomst middenklasse in Azië (bijv. China en India)	Zeer grote stijging	Gemiddelde stijging
ICT	(1) Wereldwijde bevolkingsgroei; (2) Opkomst middenklasse in Azië (bijv. China en India); (3) Digitalisering van werk en onderwijs (bijv. werken op afstand na Covid-19)	Lichte stijging	Grote stijging

Bevolkingsgroei, vergrijzing en opkomende economieën

Twee demografische trends -wereldwijde bevolkingsgroei en vergrijzing in het Westen en China- en een economische trend, namelijk de opkomst van nieuwe economieën, stimuleren de vraag naar kritieke grondstoffen en halfgeleiders binnen vitale sectoren. Ondanks dat de wereldwijde bevolkingsgroei vertraagt zal de vraag naar vitale producten nog steeds toenemen. Meer mensen betekent meer vraag naar kritieke grondstoffen en halfgeleiders voor medische apparaten, energienetwerken, auto's en ICT-toepassingen. Vooral ICT-toepassingen (bijv. mobiele telefoons, consumentenelektronica en computers), samen goed voor meer dan de helft van de wereldwijde vraag naar chips, zullen de vraag naar

Twee demografische trends -wereldwijde bevolkingsgroei en vergrijzing in het Westen en China- en een economische trend, namelijk de opkomst van nieuwe economieën, stimuleren de vraag naar kritieke grondstoffen en halfgeleiders binnen vitale sectoren

halfgeleiders blijven vergroten.¹⁰⁹ De wereldbevolking is gegroeid van één miljard in 1800, naar tweeënhalf miljard in 1950, naar zes miljard in 2000 en uiteindelijk naar acht miljard in 2022.¹¹⁰ Volgens schattingen van de Verenigde Naties zal de wereldbevolking in 2030 ongeveer 8.5 miljard bedragen en in 2050 verder toenemen tot ongeveer 10 miljard.¹¹¹

Ook stijgt door vergrijzing de vraag naar kritieke grondstoffen en halfgeleiders in de medische sector. Wereldwijd is de gemiddelde leeftijd gestegen van ongeveer 20 jaar in 1970 tot meer dan 30 jaar in 2022, waarbij 10% van de wereldbevolking ouder is dan 65 jaar. In het jaar 2030 zullen meer dan een miljard mensen ouder zijn dan 65, wat neerkomt op ongeveer 12,5% van de wereldbevolking, mede dankzij de vergrijzing in het Westen en in het bijzonder in China.¹¹² Deze demografische trends zullen de vraag naar eindproducten in vitale sectoren, en daarmee naar kritieke grondstoffen en halfgeleiders, verder opdrijven.

De opkomst van een wereldwijde middenklasse, in het bijzonder in China en India, stuwt de vraag naar een groot aantal producten, zoals ziekenhuisapparatuur, (elektrische) auto's en groene energienetwerken, mobiele telefoons en pc's verder omhoog. Het mondiale bbp is gegroeid van 11 biljoen in 1960, tot 36 biljoen in 1990, en tot 87 biljoen in 2021.¹¹³ Het Chinese bbp per hoofd van de bevolking groeide van bijna 1.500 dollar in 1990, tot bijna 9.000 dollar in 2010, en tot meer dan 16.000 dollar in 2021.¹¹⁴ Het Indiase bbp per hoofd van de bevolking groeide langzamer, maar eveneens structureel: van 1.800 dollar in 1990 tot meer dan 6.000 in 2020, een stijging van 200%.¹¹⁵ De economieën van andere ontwikkelingslanden groeiden ook in rap tempo. Naarmate deze bevolkingsgroepen meer geld in hun portemonnee hebben neemt de vraag naar de hierboven genoemde producten ook toe. Dit leidt tot een stijging van de vraag naar kritieke grondstoffen en halfgeleiders in alle sectoren.

Digitalisering

De vierde industriële revolutie vergroot vooral de vraag naar halfgeleiders, maar ook naar kritieke grondstoffen. De digitale revolutie van de 21e eeuw transformeert allerlei industrieën, inclusief vitale sectoren zoals de medische industrie, de defensie- en veiligheidssector, de auto-industrie en de consumentenproductensector. Dit leidt tot een structurele stijging van de vraag naar halfgeleiders en kritieke grondstoffen die nodig zijn voor chipproductie. De toekomst van de zorg is digitaal. De medische sector vertegenwoordigt echter slechts één procent van de totale vraag naar chips, een belangrijke reden waarom het de dupe is van het

109 Antonio Varas e.a., 'Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era' (BCG, SIA, april 2021), 10. <https://www.semiconductors.org/strengthening-the-global-semiconductor-supply-chain-in-an-uncertain-era/>

110 'Global and regional population estimates, US Census Bureau vs. UN', Our World in Data, geraadpleegd 23 februari 2023, <https://ourworldindata.org/grapher/global-and-regional-population-estimates-us-census-bureau-vs-un>.

111 "World Population Prospects 2022: Summary of Results" (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2022), https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/undesa_pd_2022_wpp_key-messages.pdf

112 Hannah Ritchie en Max Roser, 'Age Structure', *Our World in Data*, 20 september 2019, <https://ourworldindata.org/age-structure..>

113 'GDP (constant 2015 US\$) | Data', geraadpleegd 23 februari 2023, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD>.

114 'GDP per capita', Our World in Data, geraadpleegd 23 februari 2023, <https://ourworldindata.org/grapher/gdp-per-capita-worldbank>.

115 'GDP per capita - India', Our World in Data, geraadpleegd 23 februari 2023, <https://ourworldindata.org/grapher/gdp-per-capita-worldbank>.

Amsterdam is de digitale toegangspoort tot Europa met de hoogste concentratie datacentra op het continent. Dit gegeven maakt de Nederlandse economie sterk afhankelijk van digitale infrastructuur

huidige chiptekort.¹¹⁶ In een moderne benzineauto zijn zo'n 1.400 halfgeleiders ingebouwd. In moderne voertuigen, bijvoorbeeld elektrische auto's, kan het aantal oplopen tot boven de 3.000. In Nederland is het aantal plug-in hybride en volledig elektrische auto's de laatste jaren exponentieel toegenomen.¹¹⁷ De auto-industrie kampt nu al met grote verstoringen in de toeleveringsketen, onder meer door een tekort aan chips.¹¹⁸

Toenemend gebruik van ICT stuwt de vraag verder op. De Covid-19-pandemie heeft geleid tot de normalisering van werken en onderwijs op afstand in de geïndustrialiseerde wereld. Dit leidt tot een grotere afhankelijkheid van online programma's zoals MS Teams en Zoom en dus van halfgeleiders waarop deze platforms draaien. In 2016 en 2019 maakten respectievelijk twee miljard en bijna vier miljard mensen gebruik van mobiel internet. In 2025 zullen dit er waarschijnlijk al vijf miljard zijn.¹¹⁹ ICT-infrastructuur, waaronder datacenters en communicatienetwerken, is goed voor bijna een kwart van de wereldwijde vraag naar chips.¹²⁰ Amsterdam is de digitale toegangspoort tot Europa met de hoogste concentratie datacentra op het continent.¹²¹ Dit gegeven maakt de Nederlandse economie sterk afhankelijk van digitale infrastructuur. Bovendien zijn essentiële diensten, zoals digitaal betalen en de financiële sector, volledig afhankelijk geworden van deze producten.

Energietransitie

De wereldwijde vergroening van het energiesysteem en mobiliteit stimuleert vooral de vraag naar kritieke grondstoffen maar in mindere mate ook naar halfgeleiders. In wezen is de energietransitie een overgang van het gebruik van fossiele brandstoffen door het gebruik van metalen, waaronder kritieke grondstoffen.¹²² De vraag naar deze materialen zal al in het komende decennium sterk toenemen. De overgrote meerderheid van de geïndustrialiseerde landen hebben immers toegezegd om respectievelijk in 2050 en 2060 de netto uitstoot van broeikasgassen naar nul terug te brengen.¹²³ In het Nederlandse Klimaatakkoord staat dat Nederland de uitstoot van broeikasgassen met 49% in 2030 en met 95% in 2050 moet verminderen ten opzichte van het niveau van 1990.¹²⁴ De Europese Commissie heeft in haar herziening van de Europese Green Deal voorgesteld om de reductiedoelstelling in 2030 te verhogen van 49% naar 55%. De Nederlandse regering steunt dit plan.¹²⁵ Andere landen hebben na het Klimaatakkoord van Parijs soortgelijke toezeggingen gedaan. Zo beloofde

116 Frans van Houten, 'Global Chip Shortages Put Life-Saving Medical Devices at Risk', World Economic Forum, 24 mei 2022, <https://www.weforum.org/agenda/2022/05/global-chip-shortages-put-life-saving-medical-devices-at-risk/>.

117 CBS, 'Personenauto's; voertuigkenmerken, regio's, 1 januari, 2000-2022', webpagina, Centraal Bureau voor de Statistiek, geraadpleegd 15 december 2022, <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/71405ned?dl=3DBE9>.

118 Ondrej 'Semiconductor Shortage: How the Automotive Industry Can Succeed', 6 oktober 2022, <https://www.waferworld.com/post/semiconductors-and-the-medical-industry-a-guide>.

119 'Global Trends 2040: A More Contested World'.

120 Antonio Varas e.a., 'Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era' (BCG, SIA, april 2021), 10, <https://www.semiconductors.org/strengthening-the-global-semiconductor-supply-chain-in-an-uncertain-era/>.

121 "Digital Gateway to Europe," accessed February 23, 2023, <https://www.digitalgateway.eu/>.

122 Kleijn, "Critical Materials, Green Energy and Geopolitics: A Complex Mix (White Paper)," 8.

123 The European Union wants to be the first climate neutral continent in the world in 2049/2050. China has pledged to be climate neutral by 2060.

124 'National Climate Agreement - The Netherlands - Publicatie - Klimaatakkoord', publicatie (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 28 oktober 2019), <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/06/28/national-climate-agreement-the-netherlands>.

125 Dutch Goals within the EU; National Climate Agreement - The Netherlands - Publicatie - Klimaatakkoord," publicatie (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, October 28, 2019), 6. <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/06/28/national-climate-agreement-the-netherlands>.

President Xi dat China de netto uitstoot van broeikasgassen terugbrengt tot nul in 2060 en dat de uitstoot piekt in 2030. Hoewel China nog steeds grootschalig investeert in kolencentrales en olie en gas invoert, investeert China intensief in wind- en zonne-energie voor zowel eigen consumptie als voor de export. Zo verplaatste het afgelopen decennium de wereldwijde productie van zonnepanelen van de VS, Europa en Japan naar China.¹²⁶

Voor Europa zijn op korte termijn wind- en zonne-energie de belangrijkste middelen om het energiesysteem te verduurzamen. De Noordzeestaten, waaronder Nederland, zetten in op een energietransitie via windparken. De Nederlandse overheid streeft ernaar om in 2030 al meer dan 20GW elektriciteit op zee te produceren, wat overeenkomt met 75% van het totale huidige elektriciteitsverbruik in Nederland. In dat jaar moeten er 1800 windturbines op zee gebouwd zijn.¹²⁷ Voor respectievelijk 2040 en 2050 heeft de Nederlandse overheid zich ten doel gesteld 50GW en 70GW windenergie op zee te produceren.¹²⁸ De permanente magneten, een essentieel onderdeel van windturbines, zijn gemaakt van neodymium, een metaal dat in meerderheid wordt gewonnen -en bijna uitsluitend wordt geraffineerd en verwerkt- in China.¹²⁹ Tegelijkertijd zou de verkoop in Europa van auto's die broeikasgassen uitstoten tegen 2035 verboden moeten zijn, zo stelden zowel het Europees Parlement als de Europese Raad.¹³⁰ De massale verkoop van elektrische voertuigen zal de vraag naar kobalt en lithium sterk vergroten, aangezien de batterijen gemaakt zijn van lithium en kobalt. De energietransitie in Zuid-Europa is meer afhankelijk van zonnepanelen. Zonnepanelen zijn gemaakt van silicium, wat ook grotendeels wordt gedolven en vrijwel geheel wordt verfijnd en verwerkt in China.

Herbewapening

Als gevolg van de intensiverende competitie tussen grootmachten, stegen de wereldwijde defensie-uitgaven in 2021 voor het eerst in de geschiedenis tot boven de twee biljoen dollar (zie Figuur 13). Een essentieel onderdeel hiervan zijn grootschalige investeringen in onderzoek en ontwikkeling in de defensie- en veiligheidssectoren door 's werelds belangrijkste krijgsmachten, zoals die van de VS, China en Europese staten. De ontwikkeling van geavanceerdere *Emerging Disruptive Technologies* (EDT's), zoals kunstmatige intelligentie, kwantumcomputing en fotonica, dragen bij aan een nieuwe wapenwedloop. Wapensystemen die de toekomst van oorlogvoering gaan bepalen vereisen een steeds groter aantal halfgeleiders, waaronder ook geavanceerde chips. De productie van munitie en nieuwe wapensystemen, die bijvoorbeeld nodig zijn om de steun van de VS en Europa aan Oekraïne in de oorlog met

126 'Executive Summary – Solar PV Global Supply Chains – Analysis', IEA, geraadpleegd 23 februari 2023, <https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains/executive-summary>.

127 "Nederland maakt ambitie wind op zee bekend: 70 gigawatt in 2050", Ministerie van Algemene Zaken, September 16, 2022, <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/09/16/nederland-maakt-ambitie-wind-op-zee-bekend-70-gigawatt-in-2050>; Frank Bekkers et al., "The High Value of The North Sea" (The Hague Center for Strategic Studies, September 2021), 64. <https://hcss.nl/wp-content/uploads/2021/10/Value-of-the-North-Sea-HR.pdf>; Nikolaus J. Kurmayer, "Germany, Denmark, Netherlands and Belgium Sign €135 Billion Offshore Wind Pact," Euroactiv, May 19, 2022, <https://www.euractiv.com/section/energy/news/germany-denmark-netherlands-and-belgium-sign-e135-billion-offshore-wind-pact/>.

128 "Nederland maakt ambitie wind op zee bekend: 70 gigawatt in 2050", Ministerie van Algemene Zaken, September 16, 2022, <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/09/16/nederland-maakt-ambitie-wind-op-zee-bekend-70-gigawatt-in-2050>

129 "Rare Earth Permanent Magnets", U.S. Department of Energy, February 24, 2022, <https://www.energy.gov/sites/default/files/2022-02/Neodymium%20Magnets%20Supply%20Chain%20Report%20-%20Final.pdf>; Patrahau e.a., 'Securing Critical Materials for Critical Sectors'.

130 "EU Deal to End Sale of New CO2 Emitting Cars by 2035", European Commission, October 28, 2022, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_6462. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_6462

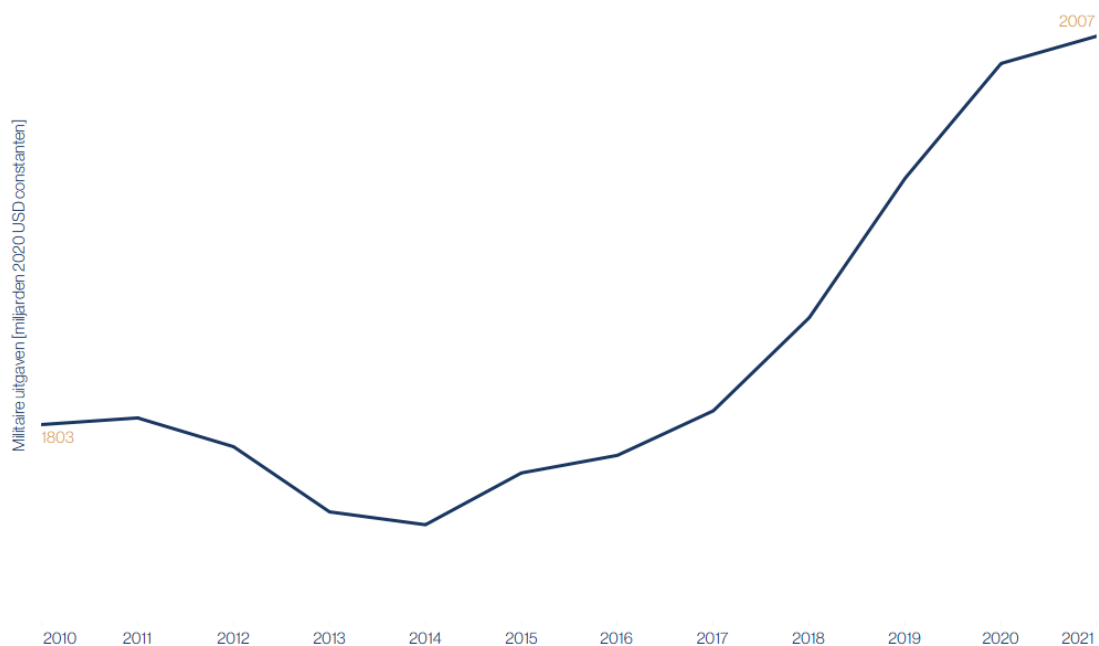
De Nederlandse overheid streeft ernaar om in 2030 al meer dan 20GW elektriciteit op zee te produceren, wat overeenkomt met 75% van het totale huidige elektriciteitsverbruik in Nederland

Rusland op peil te houden, stuwt de vraag naar kritieke grondstoffen van defensie omhoog. Vooraanstaande beleidsmakers in Nederland erkennen de omvang van het probleem. Zo heeft Admiraal Rob Bauer, voorzitter van het Militair Comité van de NAVO, opgeroepen tot het vormen van “een oorlogseconomie in vreedstijd”, waarbij grondstoffen, componenten en producten worden vrijgemaakt voor defensieproductie door deze prioriteit te geven boven andere sectoren.¹³¹

Figuur 13. Wereldwijd zijn defensie-uitgaven in de afgelopen jaren flink gestegen



2010-2021



* Gegevens afkomstig van het International Peace Research Institute. Alle waarden zijn uitgedrukt in 2020 USD-constanten en gecorrigeerd voor inflatie.

Bron: SIPRI

Conclusie

Kritieke grondstoffen en halfgeleiders zijn essentiële bouwstenen in de vitale sectoren van Nederland en Europa. In de nabije toekomst zal het belang van beiden enkel groeien. Nu deze producten steeds meer gewild zijn over de hele wereld is het belangrijk om mogelijke crisisscenario's waarin de Europese toegang tot kritieke grondstoffen en halfgeleiders wordt bemoeilijkt te analyseren. De volgende sectie brengt de gevolgen voor vitale sectoren in kaart van een exportembargo van kritieke grondstoffen opgelegd door Peking aan Europa.

131 Tekort bij defensie, NAVO en vaccinatiehulp | Rob Bauer | Buitenhof, 2021, <https://www.youtube.com/watch?v=5AXfbm0Vmnk>.

2.2 Exportembargo van kritieke grondstoffen door China naar Europa

Peking, Volksrepubliek China 2030 – 10 oktober 4:00 CET

China's leider voor het leven heeft er genoeg van. Het verbod op de uitvoer van halfgeleiders door de G7, Taiwan en Zuid-Korea aan China is identiek aan de sancties die hetzelfde blok tegen Rusland instelde in 2022. Daarmee poogden deze technologisch geavanceerde democratieën de Russische defensie-industrie tot stilstand te brengen. Dit verdient een even krachtig antwoord, vindt Xi Jinping. De export van silicium, kobalt, zeldzame aardmetalen, germanium, gallium en andere grondstoffen, essentieel voor de productie van vitale producten en componenten zoals halfgeleiders, vanuit China naar deze groep landen is vanaf nu verboden.

De jaren-20 werden gekenmerkt door groeiend Volksbevrijdingslegeravonturisme in de Oost-Chinese Zee, Zuid-Chinese Zee en rondom Taiwan; toenemende spanningen met Peking over diens handels-, technologie- en mensenrechtenbeleid; en Pekings niet afhoudende steun voor Rusland. Politieke druk op Europa door de Amerikaanse President en zijn bondgenoten in Azië zoals Japan werd steeds groter. Als gevolg stemmen Europese leiders in met de halfgeleiderssancties tegen China. Ook zij concludeerden dat het onvermijdelijk is geworden om Pekings defensie-industrie de toegang tot Westerse micro-elektronica volledig te ontzeggen. Het probleem van een te grote afhankelijkheid van China voor kritieke grondstoffen kreeg pas in 2023 afdoende aandacht van Europese politici en beleidsmakers. De vruchten van grote mijnbouwprojecten kunnen daarom waarschijnlijk pas vanaf 2035 geplukt worden. Door Xi's grondstoffentegenaanval staan vitale sectoren in Nederland en de rest van Europa ernstig onder druk.

Inleiding

De betrekkingen tussen China en de Europese Unie zijn de afgelopen tien jaar en vooral de laatste vijf jaar verslechterd. In deze huidige context is een analyse van de gevolgen van kritieke grondstoffenembargo door China noodzakelijk. In eerder HCSS onderzoek schatten deskundigen de kans dat China een kritieke grondstoffenembargo oplegt binnen de komende 10 jaar op bijna 60%.¹³² China werd door de EU aangemerkt als een *systeemrivaal* in 2019. China heeft sancties opgelegd aan verscheidene EU entiteiten en volksvertegenwoordigers uit verscheidene lidstaten begin 2021. Het Europees Parlement heeft in respons de onderhandelingen over een belangrijke investeringsovereenkomst tussen de twee partijen stopgezet in 2021.¹³³ Bovendien typeerde president Biden de relatie met China als gedomi-

132 Teer and Bertolini, "Reaching Breaking Point: The Semiconductor and Critical Raw Material Ecosystem at a Time of Great Power Rivalry," 16-17.

133 "EU-China: A Strategic Outlook" (European Commission, March 12, 2019), <https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-eu-china-a-strategic-outlook.pdf>; Vincent Ni, "EU Parliament 'Freezes' China Trade Deal over Sanctions," *The Guardian*, May 20, 2021, <https://www.theguardian.com/world/2021/may/20/eu-parliament-freezes-china-trade-deal-over-sanctions>; Yew Lun Tian, "China Passes Law to Counter Foreign Sanctions," *Reuters*, June 10, 2021, <https://www.reuters.com/world/china/china-passes-law-counter-foreign-sanctions-2021-06-10/>.

neerd door 'extreme concurrentie'. Hij zette het strenge Amerikaanse beleid jegens China van zijn voorganger voort.¹³⁴ De halfgeleiderwaardeketen wordt steeds meer als machtsmiddel door de VS ingezet om "een zo groot mogelijke voorsprong [ten opzichte van concurrenten] te behouden"¹³⁵ in cruciale technologieën. Met andere woorden, de VS maken gebruik van de toeleveringsketen van halfgeleiders om China's militaire modernisering en ontwikkeling van een binnenlandse hightech industrie tegen te gaan (zie Hoofdstuk 1: De eroderende fundamenten van globalisering: Groeiend protectionisme, Covid-19 en welvaartsverlies door de oorlog in Oekraïne).¹³⁶ Deze acties zetten China er mogelijk toe om het deel van de toeleveringsketen waar het land dominant in is, namelijk het delven, opwerken en verwerken van kritieke grondstoffen, als machtsmiddel in te zetten. Dit soort dwangdiplomatie gebruikte China in 2010 ook al in tegen Japan.¹³⁷

China is de wereldleider op de kritieke grondstoffenmarkt en domineert de wereldproductie van deze materialen. Verscheidene kritieke grondstoffen worden voornamelijk op Chinees grondgebied gedolven, zoals gallium, germanium, silicium en zeldzame aardmetalen. Deze grondstoffen zijn voor de Europese welvaart, welzijn en veiligheid essentieel.¹³⁸ Zelfs de toeleveringsketen van kobalt, een grondstof die veelal wordt gewonnen in de Democratische Republiek Congo (DRC), wordt gedomineerd door China. Het merendeel van de mijnen in de DRC zijn in handen van Chinese (staats)bedrijven.¹³⁹ Bovendien wordt 70 procent van het kobalt dat in de DRC wordt gewonnen, vervolgens in China geraffineerd.¹⁴⁰ Deze grondstoffen worden veelal verwerkt tot eindproducten in China.

Ook de Europese directe importafhankelijkheid van grondstoffen *an sich* uit China is groot. De EU importeert 99% van zijn lichte zeldzame aardmetalen en 98% van zware zeldzame aardmetalen uit China.¹⁴¹ Bovendien importeert de Europese Unie meer dan een kwart van zijn gallium en ongeveer 17% van zijn germanium uit China.¹⁴² Ten slotte wordt 16% van het

134 Janka Oertel, 'US-China Confrontation and Repercussions for the EU – European Council on Foreign Relations', *ECFR* (blog), 25 maart 2021, <https://ecfr.eu/article/us-china-systemic-rivalry-repercussions-for-the-eu/>.

135 'Remarks by National Security Advisor Jake Sullivan at the Special Competitive Studies Project Global Emerging Technologies Summit', The White House, 16 september 2022, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/speeches-remarks/2022/09/16/remarks-by-national-security-advisor-jake-sullivan-at-the-special-competitive-studies-project-global-emerging-technologies-summit/>.

136 Stephen Nellis, Karen Freifeld, and Alexandra Alper, "U.S. Aims to Hobble China's Chip Industry with Sweeping New Export Rules," *Reuters*, October 10, 2022, <https://www.reuters.com/technology/us-aims-hobble-chinas-chip-industry-with-sweeping-new-export-rules-2022-10-07/>.

137 Joris Teer and Mattia Bertolini, "Reaching Breaking Point: The Semiconductor and Critical Raw Material Ecosystem at a Time of Great Power Rivalry"; Keith Bradsher, "Amid Tension, China Blocks Vital Exports to Japan," *The New York Times*, September 23, 2010, <https://www.nytimes.com/2010/09/23/business/global/23rare.html>.

138 Teer en Bertolini, 'Reaching Breaking Point: The Semiconductor and Critical Raw Material Ecosystem at a Time of Great Power Rivalry', 8.

139 Eric Lipton en Dionne Searcey, 'Chinese Company Removed as Operator of Cobalt Mine in Congo', *The New York Times*, 28 februari 2022, sec. World, <https://www.nytimes.com/2022/02/28/world/congo-cobalt-mining-china.html>.

140 Jeff Amrish Ritoë, 'The New Great Game: Securing critical minerals today for a clean energy system tomorrow' (The Hague Centre for Strategic Studies, juli 2021), <https://hcass.nl/wp-content/uploads/2021/08/The-New-Great-Game-August-2021.pdf>; <https://hcass.nl/report/cobalt-mining-in-the-eu-securing-supplies-and-ensuring-energy-justice/>

141 'Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs: Critical Raw Materials', European Commission, 2022, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en.

142 European Commission, 'Communication from the Commission to the EU Parliament and the European Council: Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability' (European Commission, 2020), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0474>.

China domineert de wereldwijde productie van kritieke grondstoffen

Europese silicium geïmporteerd uit China.¹⁴³ China is dus niet alleen wereldwijd de grootste producent van zeldzame aardmetalen, silicium, kobalt, germanium en gallium, maar ook een belangrijke exporteur naar Europa.

Chinese kritieke grondstoffen zijn cruciaal voor de Europese welvaart, welzijn en veiligheid. Een Chinees exportembargo van kritieke grondstoffen tegen Europa zou verstrekende gevolgen hebben, vooral gezien het feit dat het op de korte tot middellange termijn moeilijk zal zijn om de afhankelijkheid van China te verminderen.¹⁴⁴ Deze kritieke grondstoffen zijn nodig in een breed scala aan apparaten, variërend van straaljagers tot windturbines en van iPhones tot MRI-scanners. Figuur 16 illustreert bijvoorbeeld hoe China de gehele toeleveringsketen van windturbines domineert. Een enkele verstoring in deze vitale sectoren kan ernstige gevolgen hebben voor de Nederlandse welvaart, welzijn en veiligheid, en daarmee indirect ook voor de maatschappelijke stabiliteit in Nederland. In de volgende secties wordt het gebruik van grondstoffen gedolven in China, specifiek zeldzame aardmetalen, kobalt, silicium, gallium en germanium, in Nederlandse vitale sectoren uiteengezet. Vitale sectoren, waaronder [1] De medische sector, [2] het defensie- en veiligheidsdomein, [3] het duurzame energiesysteem, [4] duurzame mobiliteit en [5] ICT, leunen immer allemaal op essentiële producten gemaakt van grondstoffen gedolven in China (zie Figuur 14).

Chinese kritieke grondstoffen zijn cruciaal voor de Europese welvaart, welzijn en veiligheid

143 Cynthia Latunussa et al., "Study on the EU's List of Critical Raw Materials" (European Commission, 2020), 710. https://rmis.jrc.ec.europa.eu/uploads/CRM_2020_Factsheets_critical_Final.pdf.

144 Volgens het Internationaal Energieagentschap (IEA) duurt het ongeveer zeven tot twintig jaar om een nieuwe mijn tot volle productie te brengen. Zie: IEA, 'The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions' (Paris: IEA, 2022), <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions/executive-summary>; Ritoe, 'The New Great Game: Securing critical minerals today for a clean energy system tomorrow'.

Figuur 14. Nederlandse vitale sectoren leunen zwaar op kritieke grondstoffen uit China



	Zeldzame metalen	Silicium	Gallium	Kobalt	Germanium
	58%	69%	97%	69%*	68%
	87%	N.V.T	N.V.T	70%	N.V.T
	99%	16%	25%	68%	17%



Legenda

- Mijnbouwproductie China als % van wereldwijde productie
- Raffinage China als % van wereldwijde raffinagecapaciteit
- Importafhankelijkheid EU van China als % grondstoffenimport
- Grote vraagstijging verwacht



* in 2020 waren Chinese (staats)bedrijven eigenaar van of belanghebbende in 15 van de 19 kobaltmijnen in de DRC



2.2.1. Medische sector

De Covid-19-pandemie onderstreepte het belang van beschikbare medische hulpmiddelen, waaronder mondkapjes en ventilatoren. Kritieke grondstoffen zitten echter in veel meer producten verwerkt. Op bezoek bij de tandarts of in het ziekenhuis voor een hartscan: de meeste moderne medische procedures zijn afhankelijk van apparaten die rijk zijn aan kritieke grondstoffen. Apparaten zoals beademingsapparatuur, pacemakers, MRI-scanners, röntgenfoto's en echografieën maken allemaal gebruik van kritieke grondstoffen. Bij het maken van een scan van je lichaam met behulp van MRI-technologie draait het hele proces op kritieke grondstoffen. Niet alleen het MRI-apparaat zelf bevat zeldzame aardmetalen, maar ook het contrastmiddel dat gebruikt wordt tijdens MRI-scans. Voor het maken van röntgenfoto's zijn eveneens verschillende kritieke grondstoffen nodig om zowel het scanproces als de weergave van de röntgenfoto mogelijk te maken.¹⁴⁵ Andere medische procedures, waaronder belangrijke medische apparaten die werden gebruikt in de strijd tegen Covid-19, zoals beademingsapparatuur, CT-scanners, dialysemachines, geautomatiseerde externe defibrillatoren, en pacemakers, draaien allemaal op kritieke grondstoffen die in China worden gewonnen.¹⁴⁶ Bovendien draaien deze medische apparaten op chips, die op hun beurt weer geproduceerd worden met kritieke grondstoffen.¹⁴⁷ Kortom, kritieke grondstoffen vormen de ruggengraat van ons moderne gezondheidssysteem (zie Tabel 12). Het ziekenhuiswezen en de medische industrie zouden ernstig beschadigd raken door een grondstoffenembargo.

Kritieke grondstoffen vormen de ruggengraat van onze medische sector

145 Rose Ragsdale, 'Rare Earth Metals See New Medical Uses', Metal Tech News, april 2020, <https://www.metaltechnews.com/story/2020/04/29/tech-metals/rare-earth-metals-see-new-medical-uses/217.html>.

146 "Global Semiconductor Shortage Need for Prioritisation of Healthcare Capabilities," MedTech Europe, 2022, <https://www.medtecheurope.org/resource-library/global-semiconductor-shortage-need-for-prioritisation-of-healthcare-capabilities/>; Biswas Debanjan and Angela Scott-Briggs TechBullion, "Usage of Gallium Nitride Technology in Healthcare Equipment and Devices," *TechBullion* (blog), September 22, 2021, <https://techbullion.com/usage-of-gallium-nitride-technology-in-healthcare-equipment-and-devices/>; Christopher R. Chitambar, "Medical Applications and Toxicities of Gallium Compounds," *International Journal of Environmental Research and Public Health* 7, no. 5 (May 2010): 2337–61, <https://doi.org/10.3390/ijerph7052337>; "Conveying Materials Information about Medical Devices to Patients and Healthcare Providers: Considerations for a Framework" (FDA Center for Devices and Radiological Health, 2021), <https://www.fda.gov/media/148860/download>

147 Joris Teer en Mattia Bertolini, 'Reaching breaking point: The semiconductor and critical raw material ecosystem at a time of great power rivalry'.

Tabel 12. Toepassingen van door China gecontroleerde kritieke grondstoffen in de medische sector



Kritieke grondstoffen: Mijnbouwproductie in China als percentage van wereldwijde productie ¹⁴⁸	Kritieke grondstoffen: EU import-afhankelijkheid van China ¹⁴⁹	Medische Apparatuur Toepassingen
Zeldzame aardmetalen 58%	Zeldzame aardmetalen 99%	<i>Cerium</i> /
		<i>Dysprosium</i> /
		<i>Erbium</i> Lasers voor esthetische en tandheelkundige implantaatchirurgie
		<i>Europium</i> /
		<i>Gadolinium</i> MRI technologie
		<i>Holmium</i> Lasers voor esthetische en tandheelkundige implantaatchirurgie
		<i>Lanthanum</i> MRI technologie, nierziektebehandeling
		<i>Lutetium</i> /
		<i>Neodymium</i> MRI technologie, gehoorapparaten
		<i>Praseodymium</i> /
		<i>Promethium</i> Pacemakers
		<i>Samarium</i> Palliatieve behandeling
		<i>Scandium</i> /
		<i>Terbium</i> Röntgenapparaten, beeldschermen
<i>Thulium</i> /		
<i>Ytterbium</i> Röntgenapparaten		
<i>Yttrium</i> Beeldschermen, bestralingstherapie		
Silicium 69%	Silicium 16%	
Kobalt 69% (in de DRC maar grotendeels in handen Chinese partijen)	Kobalt 68% (in de DRC maar groten- deels in handen Chinese partijen)	
Gallium 97%	Gallium 25%	
Germanium 68%	Germanium 17%	

148 USGS, 'Silicon' (USGS, 2022), <https://www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/silicon-statistics-and-information>; USGS, 'Gallium Statistics and Information', Professional Paper, Professional Paper (USGS, 2022), <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020-gallium.pdf>; USGS, 'Cobalt Statistics and Information', Professional Paper, Professional Paper (USGS, 2022), <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-cobalt.pdf>; USGS, 'Germanium Statistics and Information', Professional Paper, Professional Paper (USGS, 2022), <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-germanium.pdf>; 'Rare Earth Elements' (USGS, 2022).

149 Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability' (European Commission, 2020), <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42849>.

Drones die door de Nederlandse politie worden ingezet bevatten een aanzienlijke hoeveelheid kritieke grondstoffen die voornamelijk worden gewonnen in China

2.2.2. Defensie- en veiligheidsdomein

Een verstoring in de toevoer van kritieke grondstoffen zou niet alleen leiden tot problemen in de toelevering van defensiematerieel voor de krijgsmacht, zoals helikopters en jachtvliegtuigen, maar ook tot verstoring van de bevoorrading van materieel voor de nationale politie, zoals beveiligingscamera's en drones. Aangezien zowel de krijgsmacht als de politie steeds vaker moderne digitale apparatuur gebruiken in hun operaties, zullen ze geleidelijk nog afhankelijker worden van apparatuur gemaakt van kritieke grondstoffen om effectief te werk te kunnen gaan.

Drones worden bijvoorbeeld vaker ingezet door de Nederlandse politie bij zowel surveillance- als zoekacties. Drones bevatten een aanzienlijke hoeveelheid kritieke grondstoffen, zoals silicium, kobalt, zeldzame aardmetalen, gallium en germanium, die voornamelijk worden gewonnen en opgewerkt in China. Bovendien kunnen helikopters, die ook cruciaal zijn voor politieoperaties, niet zonder verscheidende kritieke grondstoffen.¹⁵⁰ Militaire operaties zijn eveneens sterk afhankelijk van apparatuur geproduceerd met kritieke grondstoffen, zoals gevechtsvliegtuigen, marinepatrouille- en transportvliegtuigen, artillerie en nachtkijkers (zie Figuur 15).¹⁵¹

Aangezien door China gecontroleerde kritieke grondstoffenketens van cruciaal belang zijn voor zowel militaire als politie-uitrusting zou een tekort aan deze grondstoffen op termijn militaire en politieoperaties kunnen belemmeren (zie Tabel 13). Het is belangrijk hierbij aan te tekenen dat Nederland en Europa afhankelijk zijn van productie in Amerika voor veel van de eerdergenoemde componenten en eindproducten.¹⁵² Vooral een verstoring in de levering van kritieke grondstoffen aan de VS, door China gezien als zijn belangrijkste rivaal, zal dus gevolgen hebben voor de toekomstige beschikbaarheid van deze middelen.

Figuur 15. Gebruik van door China gedomineerde kritieke grondstoffen in het F-16 jachtvliegtuig¹⁵³



150 Hurst, Cindy, "China's Ace in the Hole: Rare Earth Elements," *Joint Force Quarterly* 4, no. 59 (2010), 121–26; Claudiu C Pavel and Evangelos Tzimas, "Raw Materials in the European Defence Industry" (European Commission Joint Research Centre, 2016).

151 Hurst, Cindy, 'China's Ace in the Hole: Rare Earth Elements'; Pavel en Tzimas, 'Raw Materials in the European Defence Industry'.

152 Benedetta Girardi et al., "Strategic Raw Materials for Defence" (The Hague Centre for Strategic Studies, January 2023), 30. <https://hcscs.nl/wp-content/uploads/2023/01/Strategic-Raw-Materials-for-Defence-HCSS-2023-2.pdf>.

153 De analyse beperkt zich tot germanium, zeldzame aardmetalen, gallium, silicium en kobalt. In werkelijkheid zijn nog veel meer kritieke grondstoffen afkomstig uit China.

Daarmee raakt de hoogoplopende competitie tussen de VS en China, waarbij knelpunten in de wereldeconomie als machtsmiddel worden ingezet, ook potentieel Nederlandse veiligheid.

Tabel 13. Toepassingen van door China gecontroleerde kritieke grondstoffen in het defensie- en veiligheidsdomein



Kritieke grondstoffen: Mijnbouwproductie in China als percentage van wereldwijde productie ¹⁵⁴	Kritieke grondstoffen: EU import-afhankelijkheid van China ¹⁵⁵	Toepassingen in het defensie- en veiligheidsdomein
Zeldzame aardmetalen 58%	Zeldzame aardmetalen 99%	<i>Cerium</i> Gevechtsvliegtuigen
		<i>Dysprosium</i> Drones, gevechtsvliegtuigen, raketten
		<i>Erbium</i> Gevechtsvliegtuigen
		<i>Europium</i> Gevechtsvliegtuigen
		<i>Gadolinium</i> Gevechtsvliegtuigen
		<i>Holmium</i> Gevechtsvliegtuigen
		<i>Lanthanum</i> Gevechtsvliegtuigen
		<i>Lutetium</i> Gevechtsvliegtuigen
		<i>Neodymium</i> Drones, gevechtsvliegtuigen, transportvliegtuigen, maritieme patrouillevliegtuigen, infanterie voertuigen, pantserwagens en gemotoriseerde artillerie, raketten
		<i>Praseodymium</i> Drones, gevechtsvliegtuigen, raketten
		<i>Promethium</i> /
		<i>Samarium</i> Drones, gevechtsvliegtuigen, gevechtshelikopters en multifunctionele helikopters, maritieme patrouillevliegtuigen, vliegdekschepen, torpedojagers en fregatten, onderzeeërs, raketten
		<i>Scandium</i> Gevechtsvliegtuigen
		<i>Terbium</i> Gevechtsvliegtuigen
<i>Thulium</i> Gevechtsvliegtuigen		
<i>Ytterbium</i> Gevechtsvliegtuigen		
<i>Yttrium</i> Gevechtsvliegtuigen, maritieme patrouille- en transportvliegtuigen, gevechtshelikopters, infanterie voertuigen, pantserwagens en gemotoriseerde artillerie, munitie		
Silicium 69%	Silicium 16%	Drones, gevechtsvliegtuigen, raketten, schepen
Kobalt 69% (in de DRC maar grotendeels in handen Chinese partijen)	Kobalt 68% (in de DRC maar grotendeels in handen Chinese partijen)	Drones, gevechtsvliegtuigen, gevechts- en multifunctionele helikopters, maritieme patrouillevliegtuigen, vliegdekschepen, torpedobootjagers en fregatten, onderzeeërs, raketten
Gallium 97%	Gallium 25%	Gevechtshelikopters, multifunctionele helikopters, infanterievoertuig
Germanium 68%	Germanium 17%	Gevechtsvliegtuigen, transportvliegtuigen, maritieme patrouillevliegtuigen, gevechtstanks, infanterie voertuigen

154 USGS, 'Silicon'; USGS, 'Gallium Statistics and Information'; USGS, 'Cobalt Statistics and Information'; USGS, 'Germanium Statistics and Information'; 'Rare Earth Elements'.

155 European Commission, 'Communication from the Commission to the EU Parliament and the European Council: Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability'.

Een verstoring in de levering van kritieke grondstoffen brengt de toekomstige energieproductie in Nederland in gevaar

2.2.3. Het duurzame energiesysteem

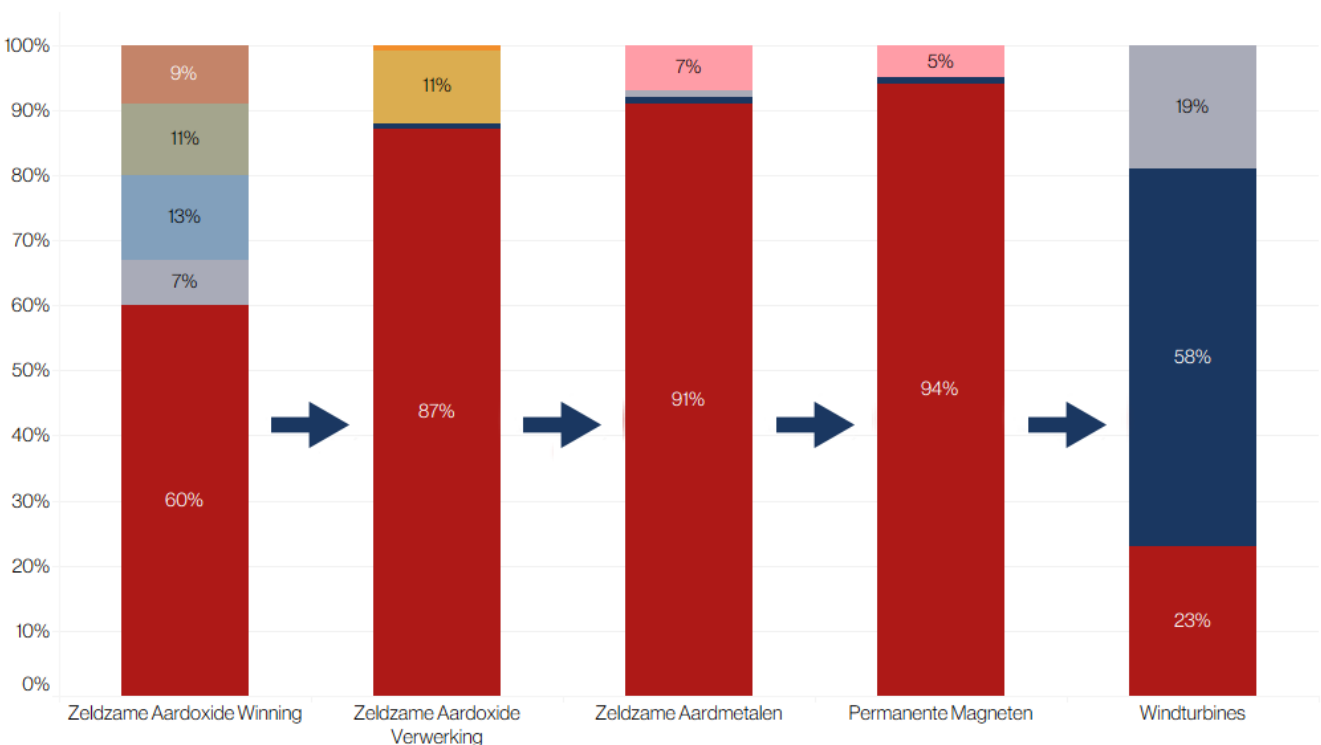
Windturbines en zonnepanelen zijn goed voor een steeds groter deel van de Nederlandse en Europese energieproductie, evenals belangrijke aanjagers van de vraag naar kritieke grondstoffen. Windturbines maken gebruik van zeldzame aardmetalen en kobalt, terwijl de productie van zonnepanelen afhangt van silicium, germanium en gallium.¹⁵⁶ De overgrote meerderheid van de toeleveringsketen van zowel permanente magneten voor windturbines als de gehele keten voor de productie van zonnepanelen wordt gedomineerd door China (zie Figuur 17). Voor Nederland is dit extra belangrijk omdat de Nederlandse energietransitie grotendeels een transitie naar windenergie is. In 2030 moet al 75% van de huidige elektriciteitsvraag worden voorzien door windenergie op zee.¹⁵⁷ Windturbines bevatten verschillende kritieke grondstoffen, waaronder zeldzame aardmetalen en kobalt. Daarnaast produceert China vrijwel alle permanente magneten die in windturbines worden gebruikt (zie Figuur 16). Een verstoring in de levering van kritieke grondstoffen en dus een tekort aan windturbines en zonnepanelen brengt potentieel de toekomstige energieproductie in Nederland in gevaar.

Figuur 16. China domineert vrijwel alle stappen in de productieketen van windturbines¹⁵⁸



Geschatte marketaandelen in 2019

- China
- VS
- Maleisië
- EU
- Japan
- Australië
- Rest van de wereld
- Myanmar
- India



Bron: Team analysis and Roskill 2018; Adamas Intelligence 2019; Peteves 2017; Carrara et al. 2020; IEA 2021; USGS 2021.

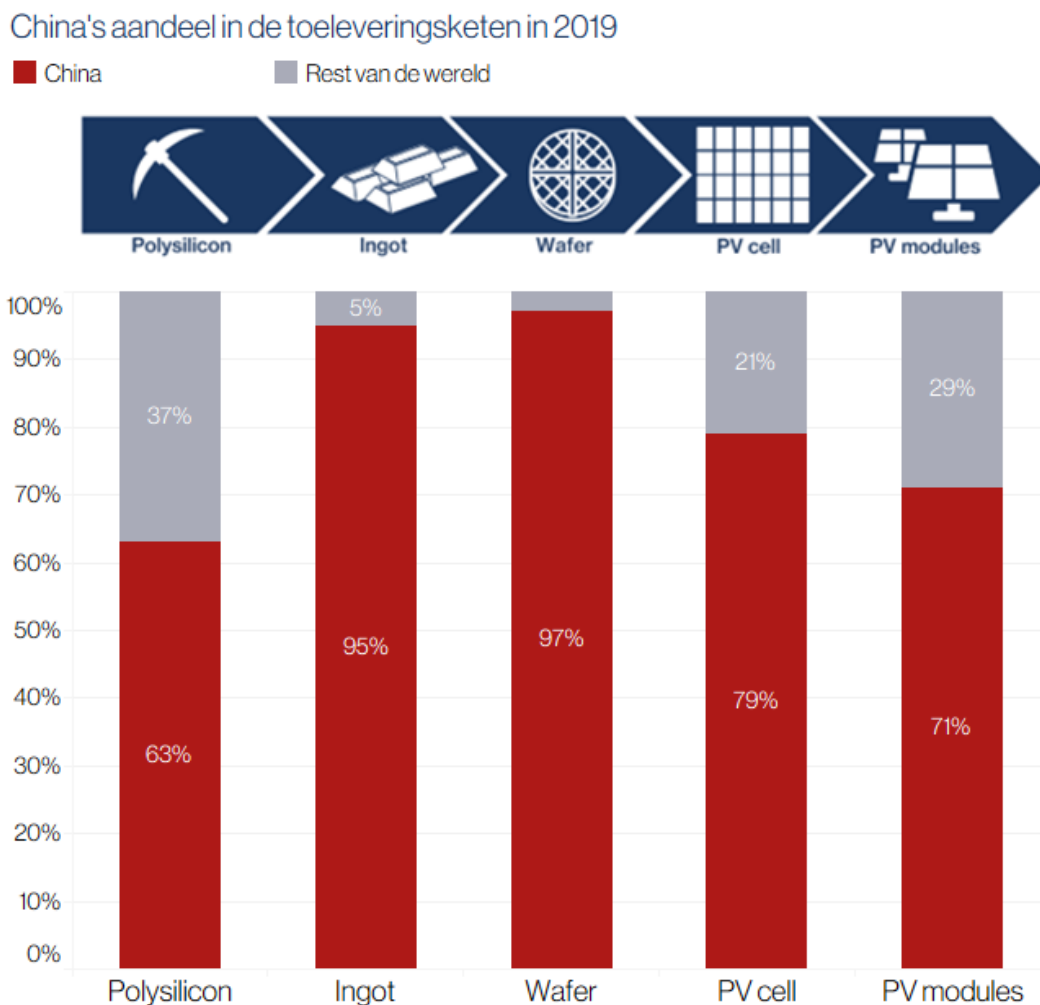
156 Patrahau e.a., 'Securing Critical Materials for Critical Sectors'; S. Bobba e.a., 'Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU - A Foresight Study' (European Commission, 2020).

157 Bekkers e.a., 'The High Value of The North Sea', 64; Kurmayer, 'Germany, Denmark, Netherlands and Belgium Sign €135 Billion Offshore Wind Pact'.

158 Roland Gauß et al., "Rare Earth Magnets and Motors: A European Call for Action" (Rare Earth Magnets and Motors Cluster of the European Raw Materials Alliance, 2021), <https://eitrawmaterials.eu/wp-content/uploads/2021/09/ERMA-Action-Plan-2021-A-European-Call-for-Action.pdf>.

Zonnepanelen zijn ook afhankelijk van kritieke grondstoffen afkomstig uit China, waaronder silicium, gallium en germanium.¹⁵⁹ Levering van zonnepanelen is essentieel voor de energietransitie in Zuid-Europa. De afhankelijkheid van China voor de levering van zonnepanelen reikt veel verder dan slechts grondstoffen, aangezien China elke stap in de productieketen van zonnepanelen domineert (Zie Tabel 14 en Figuur 17). Kortom, een exportembargo van China tegen Europa zou de Europese energietransitie, inclusief de Nederlandse transitie naar wind-energie, in gevaar brengen.

Figuur 17. China domineert alle stappen in de productieketen voor zonnepanelen¹⁶⁰



Bron: Bernreuter Research (polysilicon), Bloomberg New Energy Finance (ingot), China Photovoltaic Industry Association (wafer/cell/module)

¹⁵⁹ Bobba e.a., 'Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU - A Foresight Study', 38; 'Minor Metals and Renewable Energy—Diversifying America's Energy Sources', Fact Sheet, Fact Sheet (USGS, 2017), <https://pubs.usgs.gov/fs/2017/3061/fs20173061.pdf>; Patrahau e.a., 'Securing Critical Materials for Critical Sectors', 35.

¹⁶⁰ Johannes Bernreuter, 'The Production Steps from Polysilicon to Solar Panels', Bernreuter Research, n.d., <https://www.bernreuter.com/solar-industry/value-chain/>; Angela Farina en Annick Anctil, 'Material Consumption and Environmental Impact of Wind Turbines in the USA and Globally', *Resources, Conservation and Recycling* 176 (1 januari 2022): 105938, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105938>; Patrahau e.a., 'Securing Critical Materials for Critical Sectors', 29; 'Minor Metals and Renewable Energy—Diversifying America's Energy Sources'; Bobba e.a., 'Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU - A Foresight Study'.

Tabel 14. Toepassingen van door China gecontroleerde kritieke grondstoffen in het duurzame energiesysteem



Kritieke grondstoffen: Mijnbouwproductie in China als percentage van wereldwijde productie ¹⁶¹	Kritieke grondstoffen: EU import-afhankelijkheid van China ¹⁶²	Toepassingen in het duurzame energiesysteem
Zeldzame aardmetalen 58%	Zeldzame aardmetalen 99%	<i>Cerium</i> /
		<i>Dysprosium</i> Wind turbines
		<i>Erbium</i> /
		<i>Europium</i> /
		<i>Gadolinium</i> /
		<i>Holmium</i> /
		<i>Lanthanum</i> /
		<i>Lutetium</i> /
		<i>Neodymium</i> Wind turbines
		<i>Praseodymium</i> Wind turbines
		<i>Promethium</i> /
		<i>Samarium</i> Wind turbines
		<i>Scandium</i> /
		<i>Terbium</i> Wind turbines
<i>Thulium</i> /		
<i>Ytterbium</i> /		
<i>Yttrium</i> /		
Silicium 69%	Silicium 16%	Zonnepanelen
Kobalt 69% (in de DRC maar grotendeels in handen Chinese partijen)	Kobalt 68% (in de DRC maar grotendeels in handen Chinese partijen)	Wind turbines
Gallium 97%	Gallium 25%	Zonnepanelen
Germanium 68%	Germanium 17%	Zonnepanelen

¹⁶¹ USGS, 'Silicon'; USGS, 'Gallium Statistics and Information'; USGS, 'Cobalt Statistics and Information'; USGS, 'Germanium Statistics and Information'; 'Rare Earth Elements'.

¹⁶² European Commission, "Communication from the Commission to the EU Parliament and the European Council: Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards Greater Security and Sustainability" (European Commission, 2022)

2.2.4. Duurzame mobiliteit

Elektrische voertuigen (EV) bestaan uit onderdelen waarin grote hoeveelheden kritieke grondstoffen verwerkt zijn uit China. Alhoewel de katalysatoren in benzine- en dieselauto's ook gebruik maken van kritieke grondstoffen, respectievelijk palladium en platina, zijn het de elektrische en hybride voertuigen die de vraag naar dergelijke materialen verder stimuleren.¹⁶³ De EU streeft ernaar om de verkoop van voertuigen met verbrandingsmotoren vanaf het jaar 2035 te stoppen.¹⁶⁴ Essentiële onderdelen van elektrische voertuigen zoals elektrische motoren en katalysatoren zitten vol met zeldzame, magnetische materialen.¹⁶⁵ Daarnaast leunt de EV-industrie ook op andere kritieke grondstoffen, met name kobalt, om vitale componenten te produceren. Kobalt is een van de materialen van belang in de productie van li-ion batterijen, waar het wordt gebruikt in kathodes. Voor elke li-ion batterij is (gemiddeld) acht kilogram kobalt nodig.¹⁶⁶ Tegen het einde van het decennium is de verwachting dat "EV-batterijen de primaire toepassing voor kobalt zullen zijn geworden met een jaarlijkse vraag naar het mineraal van minstens 120.000 ton".¹⁶⁷ Naast zeldzame aardmetalen en kobalt bevatten elektrische voertuigen ook silicium, gallium en germanium (zie Tabel 15).¹⁶⁸ De vervanging van het wagenpark zal de afhankelijkheid van China waarschijnlijk vergroten. Kortom, een grootschalige verstoring in de toelevering van een van deze materialen zou de ambitie van de EU om tegen het jaar 2035 over te stappen op elektrische voertuigen in gevaar brengen .

Een grootschalige verstoring in de toelevering van grondstoffen zou de ambitie van de EU om tegen het jaar 2035 over te stappen op elektrische voertuigen in gevaar brengen

163 Schmid, "Challenges to the European Automotive Industry in Securing Critical Raw Materials for Electric Mobility," 7.

164 Sean Goulding Carroll, 'EU Signals End of Internal Combustion Engine by 2035', [www.euractiv.com](https://www.euractiv.com/section/electric-cars/news/eu-signals-end-of-internal-combustion-engine-by-2035/), 14 juli 2021, <https://www.euractiv.com/section/electric-cars/news/eu-signals-end-of-internal-combustion-engine-by-2035/>.

165 Patrahau e.a., 'Securing Critical Materials for Critical Sectors'.

166 'From dirty oil to clean batteries' (Transport and Environment, maart 2021), https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2021_02_Battery_raw_materials_report_final.pdf.

167 Ritoe, "The New Great Game: Securing Critical Minerals Today for a Clean Energy System Tomorrow," 17.

168 Bobba et al., "Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU - A Foresight Study"; F. Alshmi, "Lightweight Material: Aluminium High Silicon Alloys in the Automotive Industry," *Advanced Materials Research* 774–776 (September 2013): 1271–76, <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.774-776.1271>; Patrahau et al., "Securing Critical Materials for Critical Sectors," 45; Abel Ortego et al., "Vehicles and Critical Raw Materials: A Sustainability Assessment Using Thermodynamic Rarity," *Journal of Industrial Ecology* 22, no. 5 (October 2018): 4, <https://doi.org/10.1111/jiec.12737>

Tabel 15. Toepassingen van door China gecontroleerde kritieke grondstoffen in duurzame mobiliteit



Kritieke grondstoffen: Mijnbouwproductie in China als percentage van wereldwijde productie ¹⁶⁹	Kritieke grondstoffen: EU import-afhankelijkheid van China ¹⁷⁰	Toepassingen in de duurzame mobiliteit
Zeldzame aardmetalen 58%	Zeldzame aardmetalen 99%	<i>Cerium</i> Batterijen, katalysatoren
		<i>Dysprosium</i> Batterijen
		<i>Erbium</i> Beperkt gebruik/niet gespecificeerd
		<i>Europium</i> LED en beeldschermen
		<i>Gadolinium</i> Beperkt gebruik/niet gespecificeerd
		<i>Holmium</i> /
		<i>Lanthanum</i> Batterijen, optica
		<i>Lutetium</i> /
		<i>Neodymium</i> Batterijen
		<i>Praseodymium</i> Batterijen
		<i>Promethium</i> /
		<i>Samarium</i> Magnetische materialen
		<i>Scandium</i> /
		<i>Terbium</i> Batterijen
<i>Thulium</i> /		
<i>Ytterbium</i> Beperkt gebruik/niet gespecificeerd		
<i>Yttrium</i> LED en beeldschermen		
Silicium 69%	Silicium 16%	Elektrische componenten, pistons, connecting rods
Kobalt 69% (in de DRC maar grotendeels in handen Chinese partijen)	Kobalt 68% (in de DRC maar grotendeels in handen Chinese partijen)	Batterijen
Gallium 97%	Gallium 25%	Elektromotoren, componenten van staallegeringen
Germanium 68%	Germanium 17%	Elektrische motoren

¹⁶⁹ USGS, 'Silicon'; USGS, 'Gallium Statistics and Information'; USGS, 'Cobalt Statistics and Information'; USGS, 'Germanium Statistics and Information'; 'Rare Earth Elements'.

¹⁷⁰ European Commission, "Communication from the Commission to the EU Parliament and the European Council: Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards Greater Security and Sustainability" (European Commission, 2022)

2.2.5. Informatie en Communicatietechnologie (ICT)

ICT-toepassingen maken veel gebruik van metalen.¹⁷¹ Zonder kritieke grondstoffen zoals silicium, kobalt, germanium, gallium en zeldzame aardmetalen zouden veel apparaten die dagelijks door grote delen van de wereldbevolking worden gebruikt, niet kunnen worden geproduceerd. Smartphones, tablets, laptops en computers zijn allemaal sterk afhankelijk van kritieke grondstoffen. Bovendien worden essentiële activiteiten zoals online betalingen en berichtenuitwisseling, inclusief berichten met hoge urgentie door veiligheidsdiensten, allemaal uitgevoerd via mobiele technologie. Een exportembargo van China zou de levering van deze vitale ICT-apparaten in gevaar brengen.

Vrijwel ieders telefoon bestaat uit grondstoffen afkomstig uit China. Zeldzame aardmetalen, die voornamelijk in China worden gewonnen, hebben meerdere toepassingen in ICT-toepassingen, zoals in beeldschermen, luidsprekers en trilsystemen.¹⁷² Een verstoring in de aanvoer van zeldzame aardmetalen uit China zou de productie van nieuwe smartphones tot stilstand brengen. Ook andere kritieke grondstoffen zijn essentieel voor het functioneren van ICT-toepassingen. Silicium wordt bijvoorbeeld gebruikt in printplaten en kobalt wordt gebruikt in li-ion batterijen voor ICT-apparaten.¹⁷³ Bovendien wordt gallium gebruikt om spraak- en datasignalen te versterken. Germanium speelt een rol in tril- en geheugensystemen (Zie Tabel 16).¹⁷⁴ Kortom, als het waar is dat wij de gehele wereld in onze broekzak hebben zitten in de vorm van onze mobiele telefoons, dan is het ook waar dat China een sterke greep op deze wereld heeft.

171 Bobba e.a., 'Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU - A Foresight Study', 55.

172 Patrahau et al., "Securing Critical Materials for Critical Sectors"; Bobba et al., "Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU - A Foresight Study"; "A Breakdown of the Critical Metals in a Smartphone," Mining.Com, August 25, 2021, <https://www.mining.com/web/a-breakdown-of-the-critical-metals-in-a-smartphone/>; "A World of Minerals in Your Mobile Device," General Information Product (USGS, 2016); "Ordinary Minerals Give Smartphones Extraordinary Capabilities," USGS, 2017, <https://www.usgs.gov/news/featured-story/ordinary-minerals-give-smartphones-extraordinary-capabilities>

173 "A World of Minerals in Your Mobile Device"; "Ordinary Minerals Give Smartphones Extraordinary Capabilities"; Bobba et al., "Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU - A Foresight Study," 19, 56-57; Patrahau et al., "Securing Critical Materials for Critical Sectors," 53.

174 Patrahau e.a., 'Securing Critical Materials for Critical Sectors', 53; 'Ordinary Minerals Give Smartphones Extraordinary Capabilities'.

Tabel 16. Toepassingen van door China gecontroleerde kritieke grondstoffen in ICT


Kritieke grondstoffen: Mijnbouwproductie in China als percentage van wereldwijde productie ¹⁷⁵	Kritieke grondstoffen: EU import-afhankelijkheid van China ¹⁷⁶	Toepassingen binnen ICT
Zeldzame aardmetalen 58%	Zeldzame aardmetalen 99%	<i>Cerium</i> /
		<i>Dysprosium</i> Beeldschermen, harde schijven, trilunits
		<i>Erbium</i> /
		<i>Europium</i> Beeldschermen
		<i>Gadolinium</i> Beeldschermen, luidsprekers, harde schijven
		<i>Holmium</i> /
		<i>Lanthanum</i> Beeldschermen
		<i>Lutetium</i> /
		<i>Neodymium</i> Luidsprekers, harde schijven, trilunits
		<i>Praseodymium</i> Beeldschermen, luidsprekers, harde schijven
		<i>Promethium</i> /
		<i>Samarium</i> /
		<i>Scandium</i> /
		<i>Terbium</i> Beeldschermen, trilunits
<i>Thulium</i> /		
<i>Ytterbium</i> /		
<i>Yttrium</i> /		
Silicium 69%	Silicium 16%	Printplaten, batterijen, geheugentechnologieën, micro-elektronica
Kobalt 69% (in de DRC maar grotendeels in handen Chinese partijen)	Kobalt 68% (in de DRC maar grotendeels in handen Chinese partijen)	Batterijen, RAM's, harde schijven, geheugentechnologieën
Gallium 97%	Gallium 25%	Eindversterkers, schermverlichting, radiofrequentie
Germanium 68%	Germanium 17%	Batterijen, display, elektronica, schakelingen, trilunits, geheugensystemen, glasvezelkabels

175 USGS, 'Silicon'; USGS, 'Gallium Statistics and Information'; USGS, 'Cobalt Statistics and Information'; USGS, 'Germanium Statistics and Information'; 'Rare Earth Elements'.

176 "European Commission, "Communication from the Commission to the EU Parliament and the European Council: Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards Greater Security and Sustainability" (European Commission, 2022)

Een leven zonder Chinese kritieke grondstoffen

De dominante positie van China in de productie van verschillende kritieke grondstoffen is een belangrijke troefkaart voor Peking ten tijde van grote spanning met de VS en de EU. Chinese kritieke grondstoffen zijn cruciaal voor het functioneren van vitale sectoren zoals de medische sector, het defensie- en veiligheidsdomein, het duurzame energiesysteem, duurzame mobiliteit en ICT. Een verstoring van de toeleveringsketens van deze grondstoffen zou vergaande gevolgen hebben voor het dagelijks leven van miljoenen mensen overal ter wereld – en potentieel ook tweede orde effecten op de maatschappelijke stabiliteit in Nederland. In het geval van een door Peking opgelegd embargo raken vitale producten waarschijnlijk snel uitverkocht, van iPhones tot laptops, en van MRI-scanners tot drones. Tekorten zouden moeilijk aan te vullen zijn. Prijsstijgingen worden daarbij onvermijdelijk. In 2010, toen Peking de uitvoer van zeldzame aardmetalen naar Japan blokkeerde en het productiequota met 72% verlaagde, stegen de prijzen van deze materialen tijdelijk met een factor zeven.¹⁷⁷ De Covid-19-pandemie toonde ook het effect van verstoringen in de toeleveringsketens op de prijzen van kritieke grondstoffen. Het is echter moeilijk om de afhankelijkheid van China op de korte tot middellange termijn te verminderen, aangezien *reshoring* en diversificatie van mijnbouwactiviteiten met aanzienlijke uitdagingen gepaard gaan.¹⁷⁸ Volgens het Internationaal Energieagentschap (IEA) duurt het immers ongeveer zeven tot twintig jaar om een nieuwe mijn op volle productie te brengen.

Een embargo op de export van kritieke grondstoffen zal leiden tot wijdverspreide tekorten aan deze materialen over de hele wereld. Ontwikkelingslanden zouden daarbij het hardst worden getroffen. Rijke landen hebben immers meer geld om de overgebleven grondstoffen, componenten en eindproducten op te kopen. Na het begin van Ruslands oorlog tegen Oekraïne werd bijvoorbeeld LNG door degenen met de grootste portemonnee snel opgekocht, ten koste van landen in Zuid-Azië en elders. Rijke staten die sterk afhankelijk zijn van China, zoals EU-lidstaten, de VS en Japan, zouden echter ook aanzienlijk te lijden hebben onder een gebrek aan grondstoffen. Dit zou leiden tot ernstige economische ontwrichting en belemmeringen voor de energietransitie. Niet alleen economische activiteiten zouden schade ondervinden van een Chinees embargo. Ook de politieke en diplomatieke betrekkingen kunnen hierdoor onder druk komen te staan, niet alleen tussen China en het Westen, maar ook tussen bondgenoten, zoals tussen de EU en de VS. De 'strijd om kritieke grondstoffen' en de componenten en eindproducten waarin deze verwerkt zitten en pogingen elkaar te overbieden kunnen aanvullende druk zetten op de trans-Atlantische betrekkingen.¹⁷⁹

Een Chinees embargo kan de politieke en diplomatieke betrekkingen tussen de EU en VS onder druk zetten

177 Bradsher, 'Amid Tension, China Blocks Vital Exports to Japan'; Reuters, 'China abolishes rare earth export quotas: state media', Reuters, 5 januari 2015, <https://www.reuters.com/article/us-china-rareearths-idUSKBN0KE07P20150105>.

178 IEA, 'The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions'; Ritoe, 'The New Great Game: Securing critical minerals today for a clean energy system tomorrow'. Voor een bredere appreciatie van de moeilijkheden omtrent het veiligstellen van de toelevering van grondstoffen, zie Joris Teer en Mattia Bertolini, 'Reaching breaking point: The semiconductor and critical raw material ecosystem at a time of great power rivalry', 70–74.

179 Pau Ruiz Guix, 'Critical Mass: Raw Materials, Economic Coercion, and Transatlantic Cooperation – European Council on Foreign Relations,' *ECFR*, December 17, 2021, <https://ecfr.eu/article/critical-mass-raw-materials-economic-coercion-and-transatlantic-cooperation/>.

2.3 Volksbevrijdingsleger maritieme blokkade van Taiwan (halfgeleidercrisisscenario)

Taipei, Taiwan 2029 – 10 oktober 4:00 CET

China's krijgsmacht moderniseerde het laatste decennium in een razend tempo. Vliegtuigen, schepen, middel-lange afstandsrocketten - alles bouwt President Xi bij om het de Amerikanen onmogelijk te maken militair te opereren nabij de Chinese kust. De centralisatie en consolidering van de macht rond een steeds assertiever wordende Xi Jinping gaat onverminderd door. De rivaliteit tussen China en de VS verhevigt snel. Dit komt onder andere door conflict over mensenrechten, hoogwaardige technologie en het lot van Taiwan, een Eilandrepubliek die China beschouwt als afvallige provincie. Een eigen identiteit en onafhankelijkheidsgevoel nemen aanzienlijk toe onder de Taiwanese bevolking, waardoor de kans kleiner wordt dat Taiwan China's voorwaarden voor "vreedzame hereniging" accepteert, zoals "one country, two systems".

Taiwan ontvangt ook vaker bezoeken van hoge Amerikaanse politici en eveneens Amerikaanse wapens. Zo reist Nancy Pelosi - Speaker of the House of Representatives - af naar Taiwan in augustus 2022. President Xi reageert op haar komst met 4-dagen aan live-fire-oefeningen van de Chinese Marine rond het eiland. In 2024 bezoekt haar opvolger Taiwan met in zijn kielzog een zware Senaat delegatie. China beantwoordt dit met een twee weken durende live-fire-oefening rondom Taiwan. In het jaar 2029 doet een officiële Amerikaanse regeringsdelegatie Taiwan aan. China's marine en luchtmacht initiëren een nog uitgebreidere live-fire-oefening die nu al vier weken aanhoudt. Hierdoor ontstaat de facto een blokkade van Taiwan, aangezien noch civiele schepen noch vliegtuigen hier doorheen durven bewegen. De uitvoer van halfgeleiders vanuit Taiwan naar de wereld is stilgevallen.

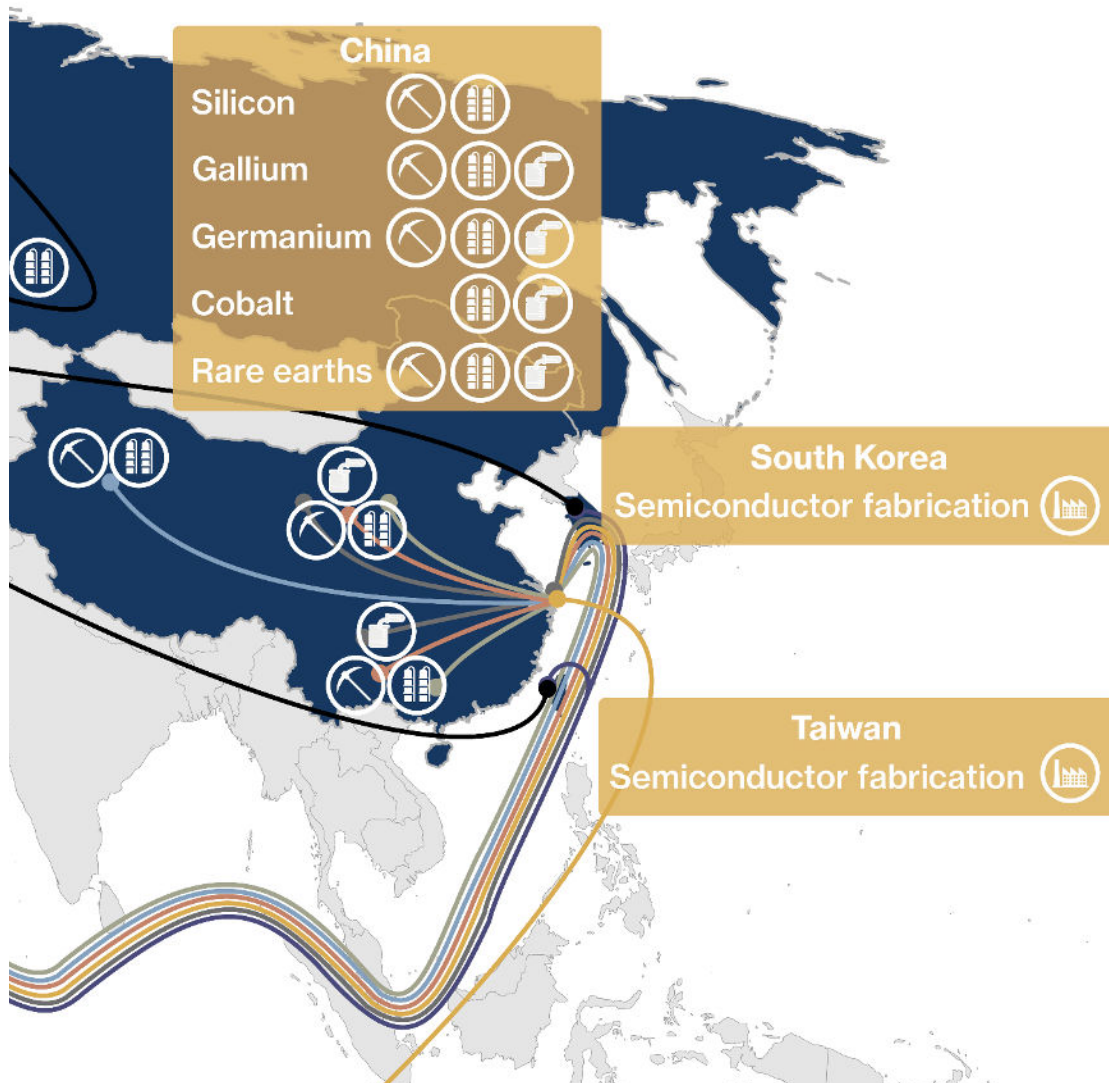
Inleiding

De kans op een maritieme blokkade en/of invasie van Taiwan door het Chinese Volksbevrijdingsleger wordt tegen het eind van dit decennium groter. In een *foresight*-survey gaven 49 experts aan dat de kans op een dergelijke blokkade en/of invasie van de eilandrepubliek hoger is dan 50% voor juni 2032.¹⁸⁰ Een dergelijk scenario zou een grote impact hebben op de wereldeconomie, inclusief de Nederlandse welvaart, welzijn en veiligheid. De Taiwanese productie van halfgeleiders zou ernstig worden verstoord, inclusief de uitgebreide activiteiten van Taiwanese chipbedrijven op het vasteland van China (zie Figuur 18). In hetzelfde *foresight*-onderzoek stelden de respondenten dat een maritieme blokkade en/of invasie van Taiwan een "zeer grote" impact zou hebben op de export van halfgeleiders en eindproducten naar Europa.¹⁸¹ Halfgeleiders zijn het fundament van de digitale economie

¹⁸⁰ Joris Teer en Mattia Bertolini, 'Reaching breaking point: The semiconductor and critical raw material ecosystem at a time of great power rivalry', 30.

¹⁸¹ Joris Teer en Mattia Bertolini, 30.

Figuur 18. Toeleveringsketen van kritieke grondstoffen voor halfgeleiders in Oost-Azië



De Amerikaanse regering schat de schade op ongeveer 2,5 biljoen dollar per jaar

en spelen een cruciale rol in de energietransitie. Smartphones, windturbines, medische apparatuur, auto's en straaljagers leunen allemaal op chips. Een verstoorde toevoer vanuit Taiwan zou daarom een grote impact hebben op de wereldeconomie. De Amerikaanse regering schat de schade op ongeveer 2,5 biljoen dollar per jaar.¹⁸² Nederlandse vitale sectoren zouden eveneens ernstig verstoord raken.

De hele wereld is sterk afhankelijk van de productie van halfgeleiders op Taiwan (zie Figuur 19). Met name Taiwan Semiconductor Manufacturing Corporation (TSMC) speelt een centrale rol in de toeleveringsketen van halfgeleiders.¹⁸³ TSMC produceert 92% van 's werelds meest geavanceerde *logic* chips, oftewel "*cutting-edge*" chips (d.w.z. <10 nanometer).¹⁸⁴

¹⁸² 'US warns Europe a conflict over Taiwan could cause global economic shock', *Financial Times*, 10 november 2022, <https://www.ft.com/content/c0b815f3-fd3e-4807-8de7-6b5f72ea8ae5>.

¹⁸³ Antonio Varas e.a., 'Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era'.

¹⁸⁴ '2021 State of the U.S. Semiconductor Industry' (SIA, 2021), 19.

Taiwan is goed voor meer dan 20% van de wereldwijde halfgeleiderproductie, meer dan elk ander land ter wereld

Taiwanese bedrijven, waaronder TSMC en United Microelectronics Corporation (UMC), produceren ook een aanzienlijk deel van minder geavanceerde chips, oftewel “*trailing-edge*” en “*mature*” chips (d.w.z. $\geq 10\text{nm}$). In totaal is Taiwan goed voor meer dan 20% van de wereldwijde halfgeleiderproductie, meer dan elk ander land ter wereld. Daardoor is de eilandrepubliek een onmisbaar knooppunt voor de moderne digitale economie.¹⁸⁵

Halfgeleiderproductie wordt gekenmerkt door bijna onoverkomelijke toegangsbarrières tot de markt. Dit bemoeilijkt het verminderen van afhankelijkheid van Taiwanese chipfabricage op de korte- tot middellange termijn.¹⁸⁶ De overgrote meerderheid van chipproductie is in handen van slechts een handvol bedrijven in deze *winner-takes-all* industrie. Het is onwaarschijnlijk dat Taiwanese bedrijven hun voorsprong in de nabije toekomst zullen verliezen. De jaarlijkse kapitaaluitgaven van TSMC zijn ongeveer net zo hoog als het totale voorziene budget voor de Europese *Chips Act*.¹⁸⁷ Bovendien produceren verschillende bedrijven in de industrie verschillende soorten halfgeleiders, waaronder *logic*, geheugen en *Discrete, Analog and Other* (DAO) chips, voor verschillende soorten eindproducten.¹⁸⁸ TSMC is dominant in logic chips. Aangezien een geavanceerde memory chip, bijvoorbeeld gefabriceerd door Samsung, niet een logic chip kan vervangen kan het ene halfgeleiderbedrijf niet een ander vervangen. De afhankelijkheid van TSMC is dus moeilijk af te bouwen.

Er is geen uniforme categorisering tussen verschillende niveaus van chips in *node levels* dat onderscheid maakt tussen geavanceerde chips en minder geavanceerde chips. In de halfgeleiderliteratuur wordt veelal onderscheid gemaakt tussen “geavanceerde” chips (d.w.z. onder $<10\text{nm}$) enerzijds, en minder geavanceerde chips, oftewel “*trailing-edge*” en “*mature*” chips (d.w.z. $\geq 10\text{nm}$) anderzijds. Recente Amerikaanse regelgeving tegen de Chinese halfgeleiderindustrie definieert “geavanceerde chips” echter ruimer, als *logic* chips van 16/14nm of lager.¹⁸⁹

185 Varas e.a., ‘Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era’, 35.

186 Ian King, Adrian Leung, en Demetrios Pogkas, ‘Why Making More Chips Is So Hard’, *Bloomberg*, 5 juni 2021, <https://www.bloomberg.com/graphics/2021-chip-production-why-hard-to-make-semiconductors/>; Jan-Peter Kleinhans en Nuzat Baisakova, ‘The global semiconductor value chain: A technology primer for policy makers’ (Stiftung Neue Verantwortung, oktober 2020).

187 European Commission, ‘European Chips Act’, Text, European Commission, 2022, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-chips-act_en; TSMC, ‘Historical Information’, TSMC, 2022, <https://investor.tsmc.com/english/historical-information>.

188 Antonio Varas e.a., ‘Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era’.

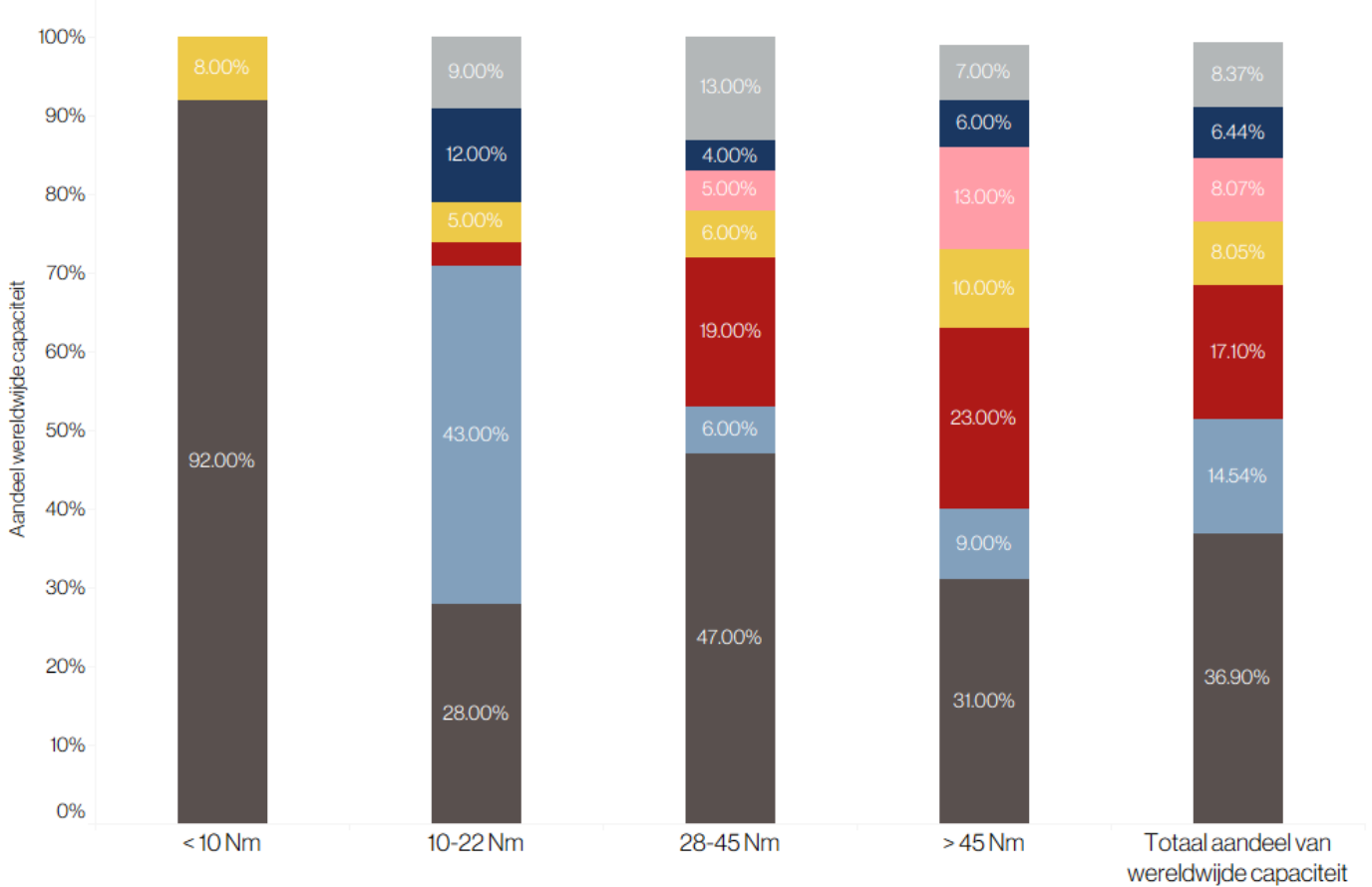
189 Reva Goujon e.a., ‘Freeze-in-Place: The Impact of US Tech Controls on China’, Rhodium Group, October 2022, <https://rhg.com/research/freeze-in-place/>.

Figuur 19. Taiwan domineert de wereldwijde fabricage van logic chips¹⁹⁰



Capaciteit per regio, 2019

■ Taiwan ■ China ■ Japan ■ Anders
■ Verenigde Staten ■ Zuid-Korea ■ Europa



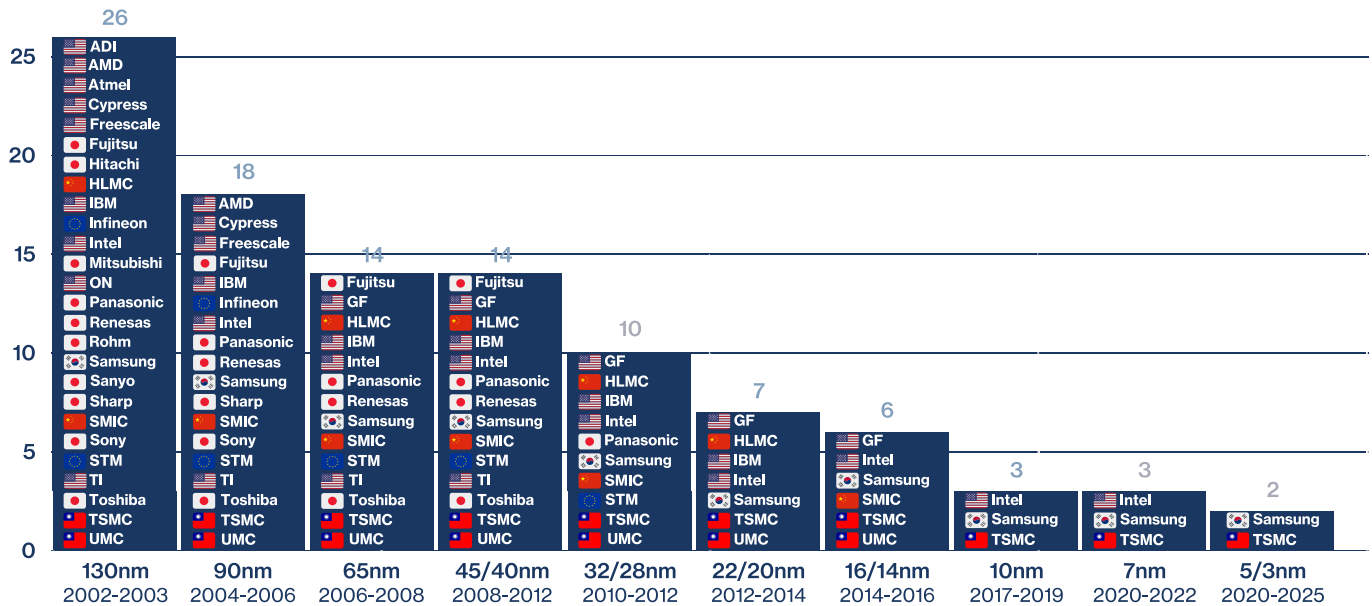
Bron: Boston Consulting Group (BCG), met data van de SEMI fab database

Slechts twee bedrijven ter wereld, namelijk TSMC in Taiwan en Samsung in Zuid-Korea, kunnen de meest geavanceerde logic chips produceren

Slechts twee bedrijven ter wereld, namelijk TSMC in Taiwan en Samsung in Zuid-Korea, kunnen de meest geavanceerde logic chips produceren (zie Figuur 19). Deze geavanceerde chips worden gebruikt in hoogwaardige digitale eindproducten, zoals smartphones, militaire toepassingen die gebruikmaken van kunstmatige intelligentie (AI) en zelfrijdende auto's. De fabricage van minder geavanceerde chips wordt gedaan door meerdere spelers op de markt (zie Figuur 20).

190 Antonio Varas e.a., 'Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era', 35.

Figuur 20. Twintig jaar aan marktconsolidatie in de halfgeleiderindustrie. Dit is een aangepaste versie van een visual van Yole Group¹⁹¹



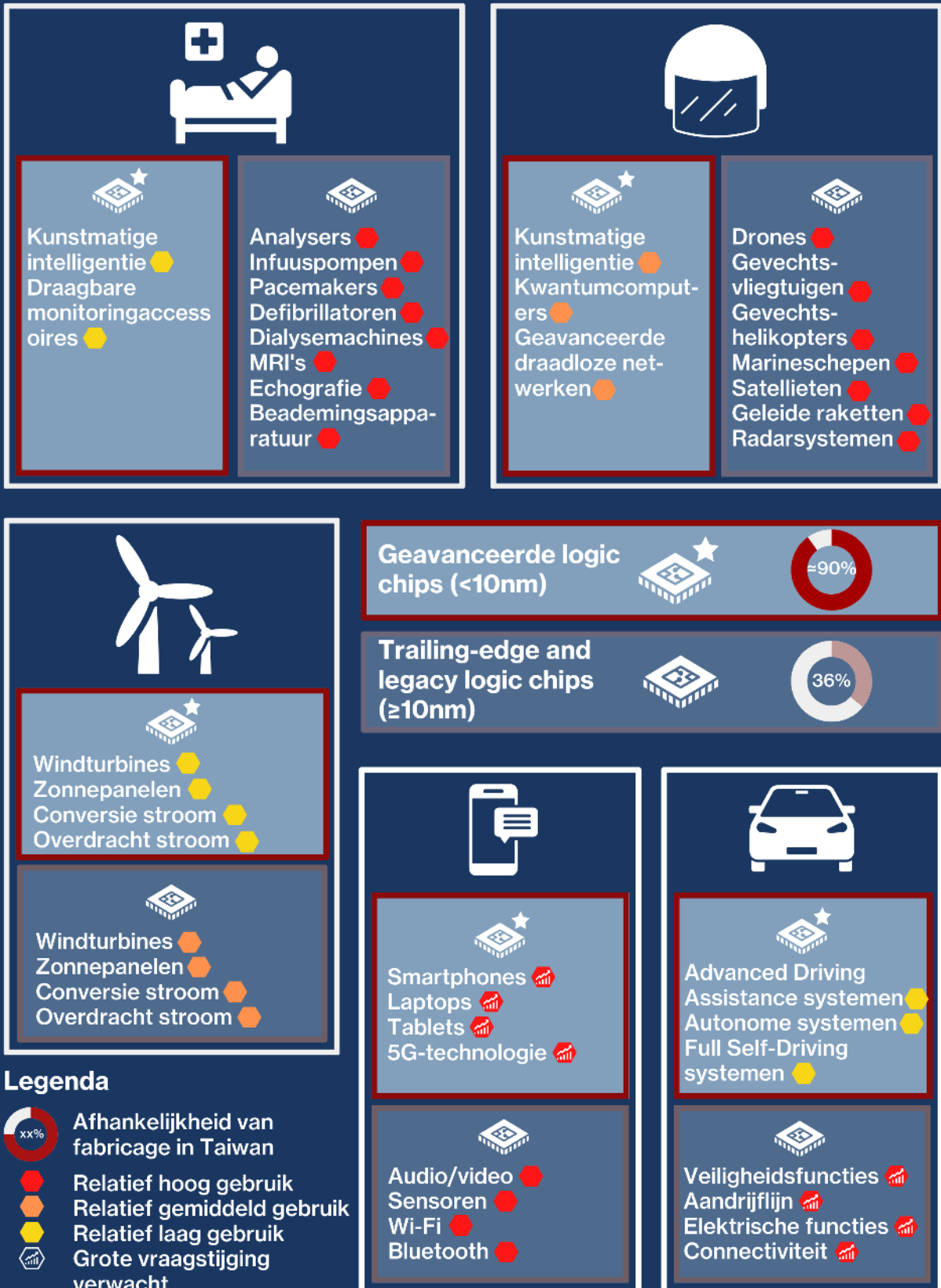
Taiwan speelt niet alleen bij de *front end-fabricage* van halfgeleiders een rol, aangezien Taiwanese bedrijven ook actief zijn in het ontwerpen van chips en het *assembly, testing, and packaging* (ATP) proces.¹⁹² De VS mag dan chipontwerp domineren, maar Taiwanese bedrijven Mediatek, Novatek en Realtek zijn actief in het ontwerp van halfgeleiders, terwijl bedrijven als ASE Group ATP domineren.¹⁹³ Daarom zal elke mogelijke verstoring van de Taiwanese halfgeleiderindustrie door de hele keten een grote impact hebben op de wereldwijde levering van halfgeleiders, inclusief de levering van chips en eindproducten aan Nederland. In de volgende secties wordt de afhankelijkheid van de Taiwanese halfgeleiderproductie in de vijf Nederlandse vitale sectoren, namelijk [1] de medische sector, [2] het defensie- en veiligheidsdomein, [3] het duurzame energiesysteem, [4] duurzame mobiliteit en [5] ICT uiteengezet (zie Figuur 21). Daarmee poogt het de risico's van een maritieme blokkade van Taiwan voor vitale sectoren in kaart te brengen.

191 Jean-Christophe Eloy e.a., 'Chip Shortages: A 5 Nm European Fab Is Not the Answer', i-Micronews, 10 maart 2021, <https://www.i-micronews.com/chip-shortages-a-5-nm-european-fab-is-not-the-answer/>.

192 Joris Teer en Mattia Bertolini, 'Reaching breaking point: The semiconductor and critical raw material ecosystem at a time of great power rivalry', 10.

193 IC Insights, 'Chinese Companies Hold Only 5% of Global IC Marketshare', IC Insights, 13 april 2021, <https://www.icinsights.com/news/bulletins/Chinese-Companies-Hold-Only-5-Of-Global-IC-Marketshare/>; Kleinhans en Baisakova, 'The global semiconductor value chain: A technology primer for policy makers', 11; Utmel Electronic, 'Top 10 OSAT (Outsourced Semiconductor Assembly and Test) Companies', Utmel Electronic, 10 januari 2022, <https://www.utmel.com/blog/categories/semiconductor/top-10-os-at-outsourced-semiconductor-assembly-and-test-companies#3>.

Figuur 21. Nederlandse vitale sectoren leunen op halfgeleiders uit Taiwan



2.3.1. De medische sector

Halfgeleiders zijn essentieel voor alle elektronische medische apparaten en in-vitro diagnostica (IVDs) en dus cruciaal voor het functioneren van de gezondheidssector (zie Tabel 17 voor een overzicht).¹⁹⁴ Twee wereldwijde trends, namelijk vergrijzing en de digitalisering van de gezondheidszorg, zullen de vraag naar medische apparaten en processen afhankelijk van chips aanzienlijk doen toenemen. Tijdens Covid-19 waren beademingssystemen, maar ook medische instrumenten met chips die worden gebruikt bij het testen en opsporen van Covid-19 van groot belang.¹⁹⁵ Apparaten en processen die gebruikmaken van halfgeleiders zijn ook van cruciaal belang geweest bij de ontwikkeling van het Covid-19-vaccin.¹⁹⁶ Naast het directe gebruik van apparaten met halfgeleiders in de gezondheidszorg, zijn chips ook essentieel voor de machines die worden gebruikt in het productieproces van veel medische technologieën.¹⁹⁷

Het recente wereldwijde tekort aan chips heeft ook de levering van essentiële medische apparaten aan ziekenhuizen onder druk gezet.¹⁹⁸ Frans van Houten, voormalig CEO van Phillips, verklaarde dat gezien het ernstige tekort aan chips prioriteit gegeven moet worden aan halfgeleiders voor de medische sector.¹⁹⁹ Medische apparatuur en chips moeten aan strikte veiligheidseisen voldoen. Daarbij hoort een lang certificatieproces. Dit maakt deze industrie bijzonder kwetsbaar voor verstoringen in de toeleveringsketen, aangezien niet snel overgeschakeld kan worden naar alternatieve productiefabrieken en halffabricaten. Hoewel het chiptekort in de medische sector groot is, krijgt het veel minder media-aandacht dan tekorten in andere sectoren, zoals de auto-industrie. Kortom, halfgeleiders zijn van vitaal belang voor medische sector cruciaal en tekorten hebben de productie al verstoord.

De meeste medische apparaten maken overwegend gebruik van minder geavanceerde chips. Halfgeleiders zijn te vinden in verschillende componenten van medische apparaten, waaronder in motoren, stroomvoorziening, sensoren, touchscreens, lasers, beeldschermen, dataprocessors, geheugens en diodes.²⁰⁰ Enkele belangrijke toepassingen zijn onder meer analysatoren voor diagnostiek, CT-scanners, MRI-scanners, echografieën en beademingsapparaten (zie Tabel 17).²⁰¹ Pacemakers, eveneens geproduceerd door het Nederlandse technologiebedrijf Philips, maken gebruik van 180nm chips.²⁰² Draagbare echoapparaten daarentegen kunnen gebruik maken van een breed scala aan chips, variërend van 1,5 micrometer tot 28 nm, afhankelijk van hun model.²⁰³

194 'Global Semiconductor Shortage Need for Prioritisation of Healthcare Capabilities', MedTech Europe, 2022, <https://www.medtecheurope.org/resource-library/global-semiconductor-shortage-need-for-prioritisation-of-healthcare-capabilities/>. Vitro diagnostics are "tests done on samples such as blood or tissue that have been taken from the human body." <https://www.fda.gov/medical-devices/products-and-medical-procedures/in-vitro-diagnostics>

195 '2021 State of the U.S. Semiconductor Industry', 5.

196 '2021 State of the U.S. Semiconductor Industry', 6.

197 'Global Semiconductor Shortage Need for Prioritisation of Healthcare Capabilities', 2022.

198 Frans van Houten, 'Global Chip Shortages Put Life-Saving Medical Devices at Risk'; Stephen Bradley en Bill Murray, 'How Is the Semiconductor Shortage Affecting Medtech?' (Deloitte, 28 juni 2022), <https://www2.deloitte.com/us/en/blog/health-care-blog/2022/how-is-the-semiconductor-shortage-affecting-medtech.html>.

199 Philips, 'Chips for Lives: Global Chip Shortages Put Production of Life-Saving Medical Devices and Systems at Risk', Philips, 2022, <https://www.philips.com/a-w/about/news/archive/standard/news/articles/2022/20220608-chips-for-lives-global-chip-shortages-put-production-of-life-saving-medical-devices-and-systems-at-risk.html>.

200 'Global Semiconductor Shortage Need for Prioritisation of Healthcare Capabilities', 2022.

201 'Global Semiconductor Shortage Need for Prioritisation of Healthcare Capabilities'. 2022.

202 Yasser Rezaeiyan e.a., 'Mixed-Signal IC With Pulse Width Modulation Wireless Telemetry for Implantable Cardiac Pacemakers in 0.18- μ m CMOS', *IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems*, 2018, 1-12, <https://doi.org/10.1109/TBCAS.2018.2819021>.

203 Jonathan M. Rothberg e.a., 'Ultrasound-on-chip platform for medical imaging, analysis, and collective intelligence', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 118, nr. 27 (6 juli 2021): e2019339118, <https://doi.org/10.1073/pnas.2019339118>.

Het recente wereldwijde tekort aan chips heeft ook de levering van essentiële medische apparaten aan ziekenhuizen onder druk gezet

Nieuwe medische technologieën zullen de vraag naar geavanceerde chips in de gezondheidszorg stimuleren

De medische sector vertrouwt nog steeds voornamelijk op een oudere generatie chips, maar nieuwe medische technologieën zullen de vraag naar geavanceerde chips in de gezondheidszorg stimuleren. De medische sector maakt ook steeds meer gebruik van geavanceerde technologieën die geavanceerdere chips vereisen, waaronder toepassingen op het gebied van kunstmatige intelligentie en draagbare accessoires voor gezondheidsmonitoring.²⁰⁴

Hoewel de afhankelijkheid van Taiwan voor deze *legacy*-chips lager is dan voor geavanceerde halfgeleiders, speelt de Taiwanese halfgeleiderindustrie nog steeds een belangrijke rol in de levering van een breed scala aan halfgeleiders voor de medische industrie. TSMC produceert technologieën variërend van 500nm tot 110nm, die bijvoorbeeld verwerkt zijn in drukmeters en microfluidische en biologische gen chips ondersteunen. Bovendien wordt de *Embedded Flash*-technologie van TSMC, waarmee chips tot 40 nm gemaakt worden, gebruikt om medische apparatuur te maken. TSMC's *Analog* procestechologie van 500 nm tot 16 nm wordt ook gebruikt in elektronische medische apparatuur.²⁰⁵ Kortom, hoewel medische elektronica meestal gebruik maakt van minder geavanceerde chips, speelt Taiwan nog steeds een belangrijke rol in de levering van deze chips voor de medische industrie (zie Tabel 17).

Tabel 17. Het functioneren van de medische sector is afhankelijk van chips geproduceerd op Taiwan



	Geavanceerde logic-chips (<10nm)	Trailing edge en legacy logic chips (≥10nm)	Afhankelijkheid van Taiwanese fabricage
Medische apparatuur	Beperkt gebruik* *Toekomstige vraagstijging verwacht naar aanleiding van nieuwe geavanceerde medische technologieën	Intensief gebruik	Gemiddelde afhankelijkheid
Toepassingen	Kunstmatige intelligentie toepassingen, draagbare accessoires voor gezondheidsmonitoring	Analysers en grote instrumenten voor diagnostiek, infuuspompen, chirurgische robotassistenten, antibioticagevoeligheidstesten en microbiële identificatie, IGT, geïmplanteerde pacemakers en defibrillatoren, AED, laboratorium, gezondheidsmonitoringsapparatuur, CT-scanners, MRI en echografie, beademingsapparaten, dialysemachines, productieapparatuur voor de productie van medische technologieën, systemen voor het meten van bloedglucose bij diabetes en systemen voor insulinetoediening, apparaten voor patiëntmonitoring, automatische externe defibrillatoren voor gebruik in noodgevallen, elektrisch gereedschap voor orthopedische chirurgie, automatiseringssystemen voor apotheken, epidemiologische monitoring en het volgen van ziekteverwekkers	

204 Shardul Bhatt, 'How HealthTech Helps to Build Cutting-Edge Solutions for Patients', *BoTree Technologies* (blog), 1 september 2021, <https://www.botreetechnologies.com/blog/how-healthtech-helps-to-build-cutting-edge-solutions-for-patients/>.

205 'Specialty Technology - Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited', geraadpleegd 10 oktober 2022, <https://www.tsmc.com/english/dedicatedFoundry/technology/specialty>.

2.3.2. Het defensie- en veiligheidsdomein

Halfgeleiders zijn cruciaal voor het functioneren van zowel de krijgsmacht als de politie. Militair materieel, zoals straaljagers, gevechtsvliegtuigen, radarsystemen, raketten en satellieten, maar ook essentieel materieel voor de politie, zoals beveiligingssystemen, CCTV's en drones, hebben chips nodig. Elk Javelin-raketlanceersysteem bevat bijvoorbeeld meer dan 250 chips.²⁰⁶ Het recente wereldwijde tekort aan halfgeleiders heeft ook gevolgen gehad voor de militaire toeleveringsketen.²⁰⁷ Chiptekorten beperkten het vermogen van de VS om wapens aan Oekraïne te leveren.²⁰⁸ Bovendien belemmert het embargo op de export van halfgeleiders uit 2022 door de VS en bondgenoten tegen Rusland naar verluidt de oorlogsvoering capaciteiten van het land, evenals de militaire industriële capaciteit op de lange termijn.²⁰⁹

Vooraf minder geavanceerde halfgeleiders worden veel gebruikt in het defensie en veiligheidsdomein, aangezien betrouwbaarheid belangrijker is dan topprestatie. Echter zullen nieuwe militaire technologieën, zoals op AI-gebaseerde verdedigingssystemen, de defensie-industrie de komende decennia aanzienlijk afhankelijker maken van geavanceerde chips.²¹⁰ De apparatuur die wordt gebruikt in het defensie en veiligheidsdomein moet onder uitdagende omstandigheden functioneren zonder onderbrekingen. Dit vereist zeer betrouwbare halfgeleiders.²¹¹ Nieuwe technologieën daarentegen, die gebruik maken van kwantumcomputers, geavanceerde draadloze netwerken en AI, leunen op geavanceerde chips van minder dan 7nm. Deze chips worden voornamelijk in Taiwan geproduceerd. Hoewel minder geavanceerde chips de huidige capaciteiten in het defensie en veiligheidsdomein mogelijk maken, zullen geavanceerde chips de toekomst van oorlogsvoering en het nationale veiligheidsdomein vormgeven.²¹²

Taiwanese chipbedrijven, waaronder TSMC en UMC, zijn belangrijke producenten van chips die nodig zijn in militaire- en politieapparatuur.²¹³ Hoewel de exacte afhankelijkheid van Taiwan in de defensie- en veiligheidsindustrie onbekend is, hebben de VS bevestigd dat door TSMC gemaakte halfgeleiders worden gebruikt in belangrijke Amerikaanse militaire wapensystemen, waaronder de Javelin-raketten en F-35 straaljagers, waar de Europese en Nederlandse defensie ook afhankelijk van is.²¹⁴ De Amerikaanse regering is zich bewust van een dergelijke afhankelijkheid van Taiwan en heeft er dan ook herhaaldelijk bij de Taiwanese

206 Yuka Hayashi, 'Chip Shortage Limits U.S.'s Ability to Supply Weapons to Ukraine, Commerce Secretary Says', *The Wall Street Journal*, 27 april 2022, <https://www.wsj.com/livecoverage/russia-ukraine-latest-news-2022-04-27/card/chip-shortage-limits-u-s-s-ability-to-supply-weapons-to-ukraine-commerce-secretary-says-pCWERV2HkSPzTdQG4CRI>.

207 Gordon Feller, 'Facing Down Semiconductor Supply Chain Threats', *Air & Space Forces Magazine*, 4 januari 2022, <https://www.airandspaceforces.com/article/facing-down-semiconductor-supply-chain-threats/>.

208 Yuka Hayashi, 'Chip Shortage Limits U.S.'s Ability to Supply Weapons to Ukraine, Commerce Secretary Says'.

209 Ana Swanson, John Ismay, and Edward Wong, "U.S. Technology, a Longtime Tool for Russia, Becomes a Vulnerability," *The New York Times*, June 2, 2022, <https://www.nytimes.com/2022/06/02/business/economy/russia-weapons-american-technology.html>; Jeanne Whalen, "Sanctions Forcing Russia to Use Appliance Parts in Military Gear, U.S. Says," *Washington Post*, May 2022, <https://www.washingtonpost.com/technology/2022/05/11/russia-sanctions-effect-military/>.

210 Sujai Shivakumar en Charles Wessner, 'Semiconductors and National Defense: What Are the Stakes?', *Center for Strategic & International Studies*, 6 augustus 2022, <https://www.csis.org/analysis/semiconductors-and-national-defense-what-are-stakes>.

211 'Semiconductors in the Aviation Industry', geraadpleegd 10 oktober 2022, <https://www.waferworld.com/post/semiconductors-aviation-industry>; 'High Reliability Semiconductor Market', geraadpleegd 10 oktober 2022, <https://www.transparencymarketresearch.com/high-reliability-semiconductors-market.html>.

212 Shivakumar en Wessner, 'Semiconductors and National Defense'.

213 'Specialty Technology - Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited'.

214 Jeanne Whalen en Ellen Nakashima, 'Pelosi to Meet with Taiwan's Biggest Semiconductor Manufacturer', *Washington Post*, 8 februari 2022, <https://www.washingtonpost.com/technology/2022/08/02/pelosi-tsmc-meeting-taiwan/>.

Chiptekorten
beperkten het
vermogen van de
VS om wapens aan
Oekraïne te leveren

chipmaker TSMC op aangedrongen om productiecapaciteit in de VS op te zetten.²¹⁵ TSMC bouwt inmiddels twee chipfabrieken in Arizona. Bovendien zal de toenemende behoefte van de defensie- en veiligheidsindustrie aan geavanceerde chips, die van belang zijn voor nieuwe AI- en supercomputing-toepassingen, de afhankelijkheid van Taiwan verder vergroten.²¹⁶ Kortom, terwijl de bestaande apparatuur van de krijgsmacht en de politie grotendeels afhankelijk is van zeer betrouwbare chips van een eerdere generatie, zullen geavanceerde chips een steeds belangrijkere rol spelen in het defensie- en veiligheidsdomein (zie Tabel 18).

Tabel 18. Het defensie- en veiligheidsdomein is vergaand afhankelijk van chips geproduceerd op Taiwan



	Geavanceerde chips (<10nm)	Trailing edge en legacy logic chips (≥10nm)	Afhankelijkheid van Taiwanese fabricage
Apparatuur in het defensie- en veiligheidsdomein	Gemiddeld gebruik* *Belangrijk voor het ontgrendelen van toekomstige militaire technologieën en -processen. Vraagstijging verwacht.	Intensief gebruik	Gemiddeld tot grote afhankelijkheid
Toepassingen	Defensietechnologieën die gebruikmaken van kunstmatige intelligentie, kwantumcomputers en geavanceerde draadloze netwerken	Drones, gevechtsvliegtuigen, transportvliegtuigen, maritieme patrouillevliegtuigen, gevechtshelikopters en multifunctionele helikopters, infanterie voertuigen, vliegdekschepen, torpedobootjagers en fregatten, onderzeeërs, radarsystemen, satellieten, beveiligingssystemen, CCTV's, raketten	

2.3.3. Het duurzame energiesysteem

Halfgeleiders zijn belangrijke componenten van het energienetwerk, bijvoorbeeld voor duurzame energieproductie. Zowel zonnepanelen als windturbines gebruiken halfgeleiders om belangrijke functies uit te voeren, zoals het omzetten van stroom in een energiecentrale en het overbrengen van stroom naar het energienet.²¹⁷ De Semiconductor Industry Association (SIA) voorspelde dat de energie-industrie, met name duurzame energie, in toenemende mate afhankelijk zal worden van diverse types halfgeleiders.²¹⁸ Het chiptekort had ook voor deze industrie gevolgen, in het bijzonder de zonne-energie. Zo moest Panasonic in 2021 de productie van een onderdeel voor zonnecellen stopzetten vanwege een tekort aan

215 Lauly Li en Cheng Ting-Fang, 'Exclusive: Washington pressures TSMC to make chips in US', Nikkei Asia, 15 januari 2020, <https://asia.nikkei.com/Business/Technology/Exclusive-Washington-pressures-TSMC-to-make-chips-in-US>; Ciel Qi, 'Taiwan's Bargaining Chips?', *TechCrunch* (blog), 2 december 2021, <https://techcrunch.com/2021/12/02/taiwans-bargaining-chips/>; Whalen en Nakashima, 'Pelosi to Meet with Taiwan's Biggest Semiconductor Manufacturer'.

216 Shivakumar en Wessner, 'Semiconductors and National Defense'; Qi, 'Taiwan's Bargaining Chips?'

217 'Renewables | Hitachi Energy', geraadpleegd 19 oktober 2022, <https://www.hitachienergy.com/offering/product-and-system/semiconductors/renewables>.

218 Semiconductor Industry Association, 'Comments of the Semiconductor Industry Association (SIA) on the Department of Energy "Notice of Request for Information (RFI) on Energy Sector Supply Chain Review"' (Semiconductor Industry Association, 14 januari 2022).

Halfgeleiders voor duurzame energieopwekking is niet de grootste inkomstenbron van TSMC. Echter is de Taiwanese gigant alsnog een cruciale speler omdat het een deel van het productieproces uitvoert voor andere bedrijven die relevant zijn binnen deze sector, zoals NXP

halfgeleiders.²¹⁹ Verdere verstoringen in de toeleveringsketen van halfgeleiders kunnen gevolgen hebben voor de Europese doelstelling om tegen 2050 de netto uitstoot tot nul te beperken. Bovendien kenmerkt de Nederlandse energietransitie zich door een transitie naar windenergie op zee, waardoor de vraag naar halfgeleiders in de windenergiesector eveneens toeneemt.²²⁰

Halfgeleidertoepassingen in zonnepanelen en windturbines maken meestal gebruik van minder geavanceerde chips.²²¹ Hun belangrijkste toepassingen kunnen worden onderverdeeld in twee hoofdtaken: [1] conversie van energie binnen de energiecentrale en [2] het overbrengen van energie naar het energienet.²²² Halfgeleiders in windturbines zorgen voor stabiliteit en betrouwbaarheid om een optimale energieoverdracht te garanderen. Afhankelijk van het gebruikte systeem en het ontwerp van de windturbines, zijn de meest gebruikte halfgeleiders *thyristors*, *insulated-gate bipolar transistor* (IGBT) modules, *press-paco* IGBTs en *integrated gate-commutated thyristors* (IGCT).²²³ Zonnepanelen maken eveneens gebruik van halfgeleiders, namelijk om zonlicht om te zetten in elektriciteit.²²⁴

Verschillende halfgeleiderproductiebedrijven spelen een rol bij de productie van chips die nodig zijn in de zonne- en windenergie industrie, waaronder het Nederlandse NXP. NXP biedt bijvoorbeeld een reeks halfgeleiders aan die worden gebruikt om zonne-energie om te zetten in elektriciteit.²²⁵ Halfgeleiders voor duurzame energieopwekking is niet de grootste inkomstenbron van TSMC. Echter is de Taiwanese gigant alsnog een cruciale speler omdat het een deel van het productieproces uitvoert voor andere bedrijven die relevant zijn binnen deze sector, zoals NXP.²²⁶

Tabel 19: Het functioneren van het duurzame energiesysteem is afhankelijk van chips geproduceerd op Taiwan



	Geavanceerde chips (<10nm)	Trailing edge en legacy logic chips (≥10nm)	Afhankelijkheid van Taiwanese fabricage
Het duurzame energiesysteem	Beperkt gebruik	Gemiddeld gebruik	Gemiddelde afhankelijkheid
Toepassingen		Conversie van stroom, overdracht van stroom naar het net	

219 Kento Hirashima en Yukinori Hanada, 'Chip Shortage Forces Panasonic to Cut Output of Home Solar Panel Part', *Nikkei Asia*, geraadpleegd 25 oktober 2022, <https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/Chip-shortage-forces-Panasonic-to-cut-output-of-home-solar-panel-part>.

220 Bekkers e.a., 'The High Value of The North Sea', 64; Kurmayer, 'Germany, Denmark, Netherlands and Belgium Sign €135 Billion Offshore Wind Pact'.

221 Jiwu Lu e.a., 'Integration of Solar Cells on Top of CMOS Chips Part I: A-Si Solar Cells', *IEEE Transactions on Electron Devices* 58, nr. 7 (juli 2011): 2014–21, <https://doi.org/10.1109/TED.2011.2143716>.

222 'Renewables | Hitachi Energy'.

223 Alexey Cherkasov, 'Applications of Power Semiconductors. Wind Power Generation', *Marketing Psycho* (blog), 20 augustus 2021, <https://www.marketing-psycho.com/applications-of-power-semiconductors-wind-power-generation/>.

224 Kevin Bullis, 'Chip-Making Tools Produce Ultra-Efficient Solar Cells', *MIT Technology Review*, 16 december 2014, <https://www.technologyreview.com/2014/12/16/170071/chip-making-tools-produce-ultra-efficient-solar-cells/>.

225 'Solar Panel Inverter DEMO Factsheet' (NXP, 2012), <https://www.nxp.com/docs/en/fact-sheet/MC56F8023FS.pdf>.

226 'TSMC Annual Report 2021 (I)' (Taiwanese Semiconductor Manufacturing Company, 2021).

2.3.4. Duurzame mobiliteit

De gemiddelde auto bevat meer dan 1400 chips die een scala aan functies mogelijk maken, van motoren tot airbags.²²⁷ Net als de medische industrie kan deze sector echter alleen op een beperkt aantal toeleveranciers vertrouwen aangezien aan chips voor auto's strenge veiligheidseisen worden gesteld. Dit maakt de industrie bijzonder kwetsbaar voor verstoringen in de toeleveringsketen.²²⁸ Het belang van chips voor de auto-industrie werd duidelijk toen autofabrikanten de afgelopen jaren werden geplaagd door chiptekorten als gevolg van de pandemie.²²⁹ Veel Original Equipment Manufacturers (OEM) hebben de vraag naar chips voor de productie van voertuigen niet kunnen bijhouden. Bovendien heeft de Russische oorlog in Oekraïne de aanvoer van essentiële grondstoffen die nodig zijn voor de productie van halfgeleiders, zoals gezuiverd neongas uit Oekraïne, verstoord.²³⁰

Alhoewel de meeste voertuigen leunen op minder geavanceerde chips om basisfuncties, zoals elektronisch remmen, airbagcontrole en informatiesystemen, mogelijk te maken, vereisen sommige geavanceerde functies meer geavanceerde chips.²³¹ Voorbeelden hiervan zijn *advanced driver assistance systems* (ADAS). De overgrote meerderheid van de chips in auto's zijn tussen de 300nm en 40nm. Deze chips garanderen onder andere de veiligheid (bijv. remhulp, powerlocks, collision-avoidance), de aandrijflijn (bijv. motorregeling, transmissieregeling, brandstofinjectiesysteem), elektrische functies (bijv. voertuigdiagnose, startmotor en verlichtingssysteem), comfort (bijv. raambediening, stoelbediening, klimaatregeling), infotainment (bijv. audio/video, bestuurdersdisplay, navigatie) en connectiviteit (bijv. Wi-Fi en Bluetooth).²³² Slechts een paar nieuwe en complexe functies, zoals autonoom rijden, worden mogelijk gemaakt door geavanceerde chips.²³³

Ondanks dat de auto-industrie leunt op *trailing-edge* en *legacy* chips spelen Taiwanese chipfabrikanten, met name TSMC, nog steeds een grote rol in de levering van deze chips. TSMC-halfgeleiders worden gebruikt in tal van toepassingen, waaronder G-sensoren, radar-productontwerpen en elektronische toepassingen.²³⁴ De Nederlandse halfgeleiderfabrikant NXP is een belangrijke speler in de auto-industrie en maakt in diens productieproces onder

227 Ian King en Gabrielle Copolla, 'Silicon Valley Answer to the EV Question Calls for Less Silicon', *Bloomberg Com*, 29 september 2021, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-09-29/what-will-replace-silicon-chips-in-the-next-generation-of-evs>.

228 Jan-Peter Kleinhans, 'The lack of semiconductor manufacturing in Europe: Why the 2nm fab is a bad investment' (Mercator Institute for China Studies, april 2021), 12.

229 Burkacky e.a., 'Semiconductors and the Medical Industry'.

230 Mary Villareal, 'Russia Responds to Another Round of EU Sanctions by Restricting Exports of Noble Gases like Neon, Which Is Essential for Making Computer Chips', Supply Chain Warning, 7 juni 2022, <https://www.supplychainwarning.com/2022-06-07-russia-responds-eu-sanctions-limits-neon-exports.html>; Yuliya Fedorinova, Eddie Spence, en Ranjeetha Pakiam, 'Russia's Palladium Exports Face Disruption From Flight Bans', *Bloomberg*, 28 februari 2022, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-02-28/russia-s-palladium-exports-face-disruption-from-flight-bans>.

231 'Computer Chips inside Cars', Vintage Computer Chip Collectibles, Memorabilia & Jewelry, geraadpleegd 20 oktober 2022, <https://www.chipsetc.com/computer-chips-inside-the-car.html>; Peter Brown, '2 automotive chips begin production on TSMC's 16 nm FinFET process | Electronics360', *Electronics360*, 6 maart 2021, <https://electronics360.globalspec.com/article/16795/2-automotive-chips-begin-production-on-tsmc-s-16-nm-finfet-process>.

232 Jeremie Bouchaud, 'Analog chips – poised to become the next big threat to automakers?', *IHS Markit*, 27 januari 2022, <https://ihsmarkit.com/research-analysis/analog-chips-poised-to-become-the-next-big-threat-to-automakers.html>; Ian King en Gabrielle Copolla, 'Silicon Valley Answer to the EV Question Calls for Less Silicon'.

233 Dean Freeman, 'The Automotive Chip Shortage and Supply Chains', *3D InCites*, 10 maart 2021, <https://www.3dincites.com/2021/03/another-microelectronics-crisis-the-automotive-chip-shortage-and-supply-chains/>; 'FSD Chip - Tesla - WikiChip', geraadpleegd 20 oktober 2022, [https://en.wikichip.org/wiki/tesla_\(car_company\)/fsd_chip](https://en.wikichip.org/wiki/tesla_(car_company)/fsd_chip).

234 'Specialty Technology - Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited'.

De gemiddelde auto bevat meer dan 1400 chips

andere gebruik van TSMC-fabrieken op Taiwan.²³⁵ Het bedrijf is onlangs begonnen met de productie van twee autochips met behulp van TSMC's 16nm-technologie, die worden gebruikt in ADAS en autonome systemen.²³⁶ Bovendien werken veel grote autofabrikanten, waaronder Volkswagen, samen met TSMC voor de levering van chips. Kortom, ondanks dat de auto-industrie grotendeels afhankelijk is van oudere chips, is de afhankelijkheid van halfgeleiderproductie op Taiwan nog steeds substantieel, aangezien veel grote autoproducenten voor de levering van autochips afhankelijk zijn van TSMC (zie Tabel 20).

Tabel 20. De auto-industrie leunt op chipproductie op Taiwan



	Geavanceerde chips (<10nm)	Trailing edge en legacy logic chips (>10nm)	Afhankelijkheid van Taiwanese fabricage
Duurzame mobiliteit	Beperkt gebruik	Intensief gebruik	Gemiddeld tot grote afhankelijkheid
Toepassingen	Advanced driving assistance systemen (ADAS), autonome systemen, Full Self-Driving (FSD) systemen	Veiligheidsfuncties, de aandrijving, elektrische functies, comfort, infotainment, connectiviteit	

2.3.5. Informatie en communicatietechnologie (ICT)

ICT-toepassingen, waaronder smartphones, laptops, tablets en gameconsoles, maken gebruik van een groot aantal halfgeleiders. De toenemende vraag naar deze producten, versterkt door de Covid-19-pandemie, heeft het aanbod van geavanceerde chips onder druk gezet. Volgens Tim Cook, CEO van Apple, hebben verstoringen in de toeleveringsketen, waaronder een aanzienlijk tekort aan chips, Apple in het vierde kwartaal van 2021 meer dan zes miljard dollar aan omzet gekost.²³⁷

Nieuwe smartphones en laptops maken gebruik van de meest geavanceerde chips, waaronder 5nm-, 4nm- en 3nm-procestechnologie. Deze apparaten vertrouwen echter ook op oudere chips voor sommige basisfuncties.²³⁸ Terwijl de nieuwste iPhones, waaronder de iPhone 14, gebruik maken van 5nm en 4nm-chips, heeft Apple aangekondigd dat zijn nieuwe producten in 2023 gebruik zullen maken van de nieuwste 3nm-chips.²³⁹ Minder geavanceerde chips worden ook gebruikt in deze hoogwaardige consumentenproducten om basisfuncties te garanderen, zoals audio/video, sensoren en Wi-Fi- en Bluetooth-connectiviteit.²⁴⁰

235 Antonio Varas e.a., 'Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era', 24; Kleinhans en Baisakova, 'The global semiconductor value chain: A technology primer for policy makers', 22.

236 Brown, '2 automotive chips begin production on TSMC's 16 nm FinFET process | Electronics360'.

237 Stephen Nellis, 'Apple Results Hit by Supply Chain Woes, Cook Says Holiday Quarter Impact Will Be Worse', *Reuters*, 29 oktober 2021, sec. Technology, <https://www.reuters.com/technology/apple-results-hit-by-supply-chain-woes-cook-says-holiday-quarter-impact-will-be-2021-10-28/>.

238 Reuters, 'Apple Plans to Use Latest Chip Tech by Taiwan's TSMC in iPhones, Macs - Nikkei', *Reuters*, 14 september 2022, sec. Technology, <https://www.reuters.com/technology/apple-plans-use-latest-chip-tech-by-taiwans-tsmc-iphones-macs-nikkei-2022-09-14/>; 'MacBook Air met M2-chip', Apple (Nederland), geraadpleegd 19 oktober 2022, <https://www.apple.com/nl/macbook-air-m2/>; 'Logic Technology - Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited', geraadpleegd 10 oktober 2022, <https://www.tsmc.com/english/dedicatedFoundry/technology/logic>.

239 Reuters, 'Apple Plans to Use Latest Chip Tech by Taiwan's TSMC in iPhones, Macs - Nikkei'.

240 'Logic Technology - Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited'.

Omdat de nieuwste smartphones en laptops gebruik maken van de meest geavanceerde halfgeleider technologieën, zijn ze sterk, en soms volledig, afhankelijk van TSMC. De meest geavanceerde chips in Apple-producten worden allemaal geproduceerd door TSMC.²⁴¹ In de toekomst zal de afhankelijkheid van TSMC hoogstwaarschijnlijk blijven bestaan, aangezien TSMC een bijna volledige marktdominantie heeft op de productie van chips van 5nm en kleiner. Kortom, digitale consumentenproducten zijn uiterst afhankelijk van productie van halfgeleiders op Taiwan (zie Tabel 21).

Tabel 21. De ICT-sector heeft de grootste afhankelijkheid voor chips geproduceerd op Taiwan



	Geavanceerde chips (<10nm)	Trailing edge en legacy logic chips (>10nm)	Afhankelijkheid van Taiwan
ICT producten	Intensief gebruik	Intensief gebruik	Zeer grote afhankelijkheid
Toepassingen	Geavanceerde functies, 5G technologie	Basisfuncties, waaronder audio/video, sensoren, Wi-Fi and Bluetooth- connectiviteit	

Een leven zonder Taiwanese chips

Een Chinese blokkade en/of invasie van Taiwan zou ernstige gevolgen hebben voor de Nederlandse welvaart, welzijn, en veiligheid – en daarmee potentieel ook voor de maatschappelijke stabiliteit in Nederland. Vitale Nederlandse sectoren, waaronder [1] De medische sector, [2] het defensie- en veiligheidsdomein, [3] het duurzame energiesysteem, [4] duurzame mobiliteit en [5] ICT, zouden worden ontwricht omdat ze allemaal in meer of mindere mate afhankelijk zijn van de Taiwanese halfgeleiderproductie.

Al deze vitale sectoren leunen op logic chips uit Taiwan, maar sommige sectoren die grootschalig gebruik maken van geavanceerde chips (<10nm) meer dan sectoren die vrijwel uitsluitend gebruik maken van *trailing-edge* of *legacy* chips ($\geq 10\text{nm}$). Taiwan speelt een belangrijke rol in de levering van chips voor de medische sector. Het defensie- en veiligheidsdomein is nog afhankelijker van chips uit Taiwan: Taiwanese geavanceerde chips gaan een steeds belangrijkere rol spelen in deze sector, aangezien complexe militaire en veiligheidstechnologieën, waaronder AI en drones, op grotere schaal gebruikt zullen worden door 's werelds technologisch meest geavanceerde krijgsmachten en politiediensten. Daarnaast produceert TSMC ook chips voor andere bedrijven, zoals NXP, die ons duurzame energiesysteem mogelijk maken. Zowel TSMC zelf als bedrijven die de productie van chips uitbesteden aan TSMC produceren op Taiwan essentiële chips voor de auto-industrie. Ten slotte zijn ICT-toepassingen extreem afhankelijk van chipproductie op Taiwan, omdat ze zwaar leunen op de geavanceerde chips die tot nog toe vrijwel alleen door TSMC worden geproduceerd. Gelijktijdig stijgt de vraag naar halfgeleiders voor vitale sectoren wereldwijd verder als gevolg van bevolkingsgroei, vergrijzing, digitalisering, de energietransitie en herbewapening.

²⁴¹ Reuters, 'Apple Plans to Use Latest Chip Tech by Taiwan's TSMC in iPhones, Macs - Nikkei'; 'MacBook Air met M2-chip'.

2.4 Conclusie

Zowel het wegvallen van kritieke grondstoffentoevoer uit China door een exportboycot tegen Europa als het onderbreken van de toevoer van halfgeleiders uit Taiwan door een Chinese militaire invasie en/of blokkade heeft verstrekkende gevolgen voor de Europese welvaart, welzijn en veiligheid – en dus potentieel ook voor de maatschappelijke stabiliteit in Nederland. Een verstoring in de toevoer van deze essentiële middelen zal het dagelijks leven van mensen over de hele wereld negatief beïnvloeden aangezien deze materialen nodig zijn in vitale sectoren, zoals [1] de medische sector, [2] het defensie- en veiligheidsdomein, [3] het duurzame energiesysteem, [4] duurzame mobiliteit en [5] ICT. In het geval dat één van beide scenario's of allebei werkelijkheid wordt zullen eindproducten in deze sectoren waarschijnlijk snel uitverkocht raken aangezien overheden, bedrijven en individuen zullen proberen deze op te kopen. Producten, variërend van MRI-scanners tot straaljagers, en van windturbines tot iPhones, zullen niet allemaal kunnen worden aangevuld. Schaarste aan kritieke grondstoffen en halfgeleiders leidt vervolgens tot prijsstijgingen in de hele waardeketen – vergelijkbaar met de energieprijsstijgingen voor aardgas en olie in de maanden na de Russische invasie van Oekraïne in februari 2022.

Net als bij de concurrentie om vloeibaar aardgas (LNG) in 2022 zullen ontwikkelingslanden in eerste instantie het meest worden getroffen, waarbij waarschijnlijk ook tekorten zullen ontstaan. Landen met een grotere portemonnee, waaronder de lidstaten van de EU, kunnen ontwikkelingslanden overbieden en resterende voorraden opkopen. Welvarende landen, waaronder de VS, Japan en Europese staten, zullen echter nog steeds grootschalige verstoringen ervaren aangezien volledige toeleveringsketens voor essentiële grondstoffen en componenten worden onderbroken. De betrekkingen tussen China en het Westen zouden permanent worden beschadigd. Solidariteit binnen de G7, de trans-Atlantische betrekkingen en binnen de EU kan onder druk komen te staan vanwege steeds schaarsere eindproducten.

Als één van beide scenario's of allebei werkelijkheid wordt, zullen Europese en Nederlandse welvaart, welzijn en veiligheid dus worden aangetast. Vitale sectoren missen de essentiële eindproducten die nodig zijn om te blijven functioneren. Een patiënt kan op termijn in het ziekenhuis geen diagnose krijgen vanwege een tekort aan analysatoren voor diagnostische tests. De Nederlandse krijgsmacht zal vertraging oplopen bij de levering van de nieuwste gevechtsvliegtuigen van Amerikaanse makelij, omdat de levering van belangrijke onderdelen vertraging oploopt. De bouw van windparken op de Noordzee kan worden verstoord en financieel moeilijker haalbaar worden naarmate de prijs voor materialen omhoog schiet. De transitie van benzine- naar elektrische voertuigen wordt onderbroken. iPhones en laptops zullen moeilijk aan te vullen zijn. Kortom, de toelevering van vitale middelen wordt hard geraakt, waarbij tweede orde effecten voor de Nederlandse maatschappelijke stabiliteit kunnen optreden. De macrotrend die de scenario's plausibel maakt, namelijk door competitie tussen grootmachten aangedreven de-globalisering, is de afgelopen jaren geïntensiveerd. Zelfs als de crisisscenario's niet uitkomen verkleint de verslechtering van de betrekkingen tussen de VS en de EU enerzijds en systeemrivalen China en Rusland anderzijds de leveringszekerheid van kritieke grondstoffen en chips.

Als één van beide scenario's of allebei werkelijkheid wordt, zullen Europese en Nederlandse welvaart, welzijn en veiligheid worden aangetast

Hoofdstuk 3.

Implicaties voor maatschappelijke stabiliteit in Nederland

Key Takeaways

1. Welvaartsverlies door competitie tussen grootmachten vindt niet plaats in een vacuüm. Een aantal belangrijke negatieve trends in West-Europa, namelijk vergrijzing, huidige druk op overheidsfinanciën door recente geopolitieke crises, polarisatie en tanend vertrouwen in instituties, maken onze samenleving meer gespannen.
2. Daarnaast worstelt Nederland met een aantal Nederland-specifieke crises die het gezag van de overheid aantasten, zoals de woon-, stikstof- en asielcrisis en de toeslagenaffaire. De crises die leidden tot het dalen van vertrouwen van Nederlanders in de overheid zijn nog verre van opgelost en kunnen zeker ook verergeren in de komende tien jaar.
3. Een geopolitieke crisis in Oost-Azië, dan wel een kritieke grondstoffen embargo ingesteld door China dan wel een maritieme blokkade van Taiwan, zou een al gespannen maatschappij vergaand onder druk zetten.
4. Prijsstijgingen en tekorten aan vitale middelen, veroorzaakt door een crisis in Oost-Azië, kunnen hand in hand gaan met bedreigingen voor maatschappelijke stabiliteit in Nederland. Schaarste als gevolg van een geopolitieke crisis draagt namelijk bij aan [1.] een grotere tweedeling tussen arm en rijk, [2.] een toename aan armoede en [3.] tekorten aan vitale middelen, waaronder in het veiligheidsdomein.
 - a. Groeiende ongelijkheid raakt de maatschappelijke stabiliteit op meerdere manieren: burgers neigen elkaar minder te vertrouwen, geweld en specifieke misdrijven vinden vaker plaats en de gezondheid van burgers staat vaker onder druk.
 - b. Een toename aan armoede, inclusief het niet meer kunnen betalen van noodzakelijke rekeningen bijvoorbeeld door hoge energieprijzen, is ook een zeer waarschijnlijk gevolg van de crisisscenario's.
 - c. Een tekort aan vitale middelen kan de maatschappelijke stabiliteit ook bedreiging omdat het leidt tot onvrede en wellicht grootschalige demonstraties. Dit soort tekorten nopen eveneens de overheid om harde keuzes te maken om "schaarste" te verdelen, wat ook weer maatschappelijk ongenoegen met zich mee kan brengen. Tenslotte kan het wegvallen van de toelevering van chips en grondstoffen het functioneren van veiligheidsdiensten zelf raken, aangezien onder andere drones, beveiligingssystemen en CCTV camera's gebruik maken van deze middelen.
5. De steeds hoger oplopende competitie tussen grootmachten stelt de Nederlandse samenleving het komende decennium waarschijnlijk aanhoudend voor grote uitdagingen.

De steeds hoger oplopende competitie tussen grootmachten stelt de Nederlandse samenleving het komende decennium waarschijnlijk aanhoudend voor grote uitdagingen

De voorgaande hoofdstukken hebben laten zien dat competitie tussen grootmachten heeft geleid tot de erosie van de fundamenteën van globalisering en tot welvaartsverlies door Ruslands oorlog in Oekraïne (2012-2022). Een potentieel nog grotere bedreiging voor welvaart en welzijn in Nederland, namelijk een soortgelijke geopolitieke crisis in Oost-Azië, heeft zich echter (nog) niet voltrokken hebben. Globalisering, gemeten aan de hand van [1.] uitwisseling van grondstoffen en goederen, [2.] technologie en diensten en [3.] personen, ontrafelde tussen 2012 en 2022. Geopolitieke schokken zoals Ruslands oorlog in Oekraïne versnelde dit verval aanzienlijk. Een grootschalige crisis, soortgelijk de Russische aanval op Oekraïne, in Oost-Azië zou nog verdergaande gevolgen hebben voor het welzijn, de welvaart en de veiligheid van Nederland. Tegelijkertijd zet de trend van harde competitie tussen grootmachten door: Zelfs wanneer dit soort crises uitblijven, zullen een groot aantal macro-ontwikkelingen druk blijven zetten op internationale toeleveringsketens.

Hoe raken deze ontwikkelingen maatschappelijke stabiliteit in Nederland? Welvaartsverlies door competitie tussen grootmachten vindt niet plaats in een vacuüm. Een aantal belangrijke negatieve trends in West-Europa, namelijk vergrijzing, de huidige druk op overheidsfinanciën door recente geopolitieke crises, polarisatie en tanend vertrouwen in instituties, dreigen onze samenleving meer gespannen te maken. Bedreigingen die in de Nederlandse context gelden zullen dus ook voor andere Europese landen van belang zijn. Daarnaast worstelt Nederland met een aantal Nederland-specifieke crises die het gezag van de overheid aantasten, zoals de woon-, stikstof- en asielcrisis en de toeslagenaffaire. De impact van geopolitieke crises in Oost-Azië tussen 2028 en 2032 op de openbare orde en veiligheid in Nederland kunnen alleen op waarde geschat worden wanneer de huidige maatschappelijke onvrede in acht wordt genomen.

Binnen die context heeft welvaartsverlies als gevolg van competitie tussen grootmachten potentieel tweede orde effecten op de maatschappelijke stabiliteit in Nederland. Een geopolitieke crisis in Oost-Azië, dan wel een kritieke grondstoffen embargo ingesteld door China dan wel een maritieme blokkade van Taiwan, zou een al gespannen maatschappij vergaand onder druk zetten. Hoofdstuk 1 liet zien hoe een geopolitieke crisis, Ruslands oorlog in Oekraïne, de-globalisering versnelt en zo welvaart onder druk zet. Hoofdstuk 2 liet zien dat de een geopolitieke crisis in Oost-Azië vijf vitale sectoren, namelijk de medische sector, het defensie- en veiligheidsdomein, het duurzame energiesysteem, duurzame mobiliteit en ICT vergaand zou verstoren. Hoofdstuk 3 verkent hoe prijsstijgingen en tekorten aan vitale middelen, veroorzaakt door een crisis in Oost-Azië, hand in hand gaan met bedreigingen voor maatschappelijke stabiliteit in Nederland. Schaarste als gevolg van een geopolitieke crisis draagt namelijk bij aan [1.] een grotere tweedeling tussen arm en rijk, [2.] een toename aan armoede en [3.] tekorten aan vitale middelen, waaronder in het veiligheidsdomein.

3.1 Druk op welvaart en groeiende maatschappelijke onvrede

Vergrijzing en automatisering

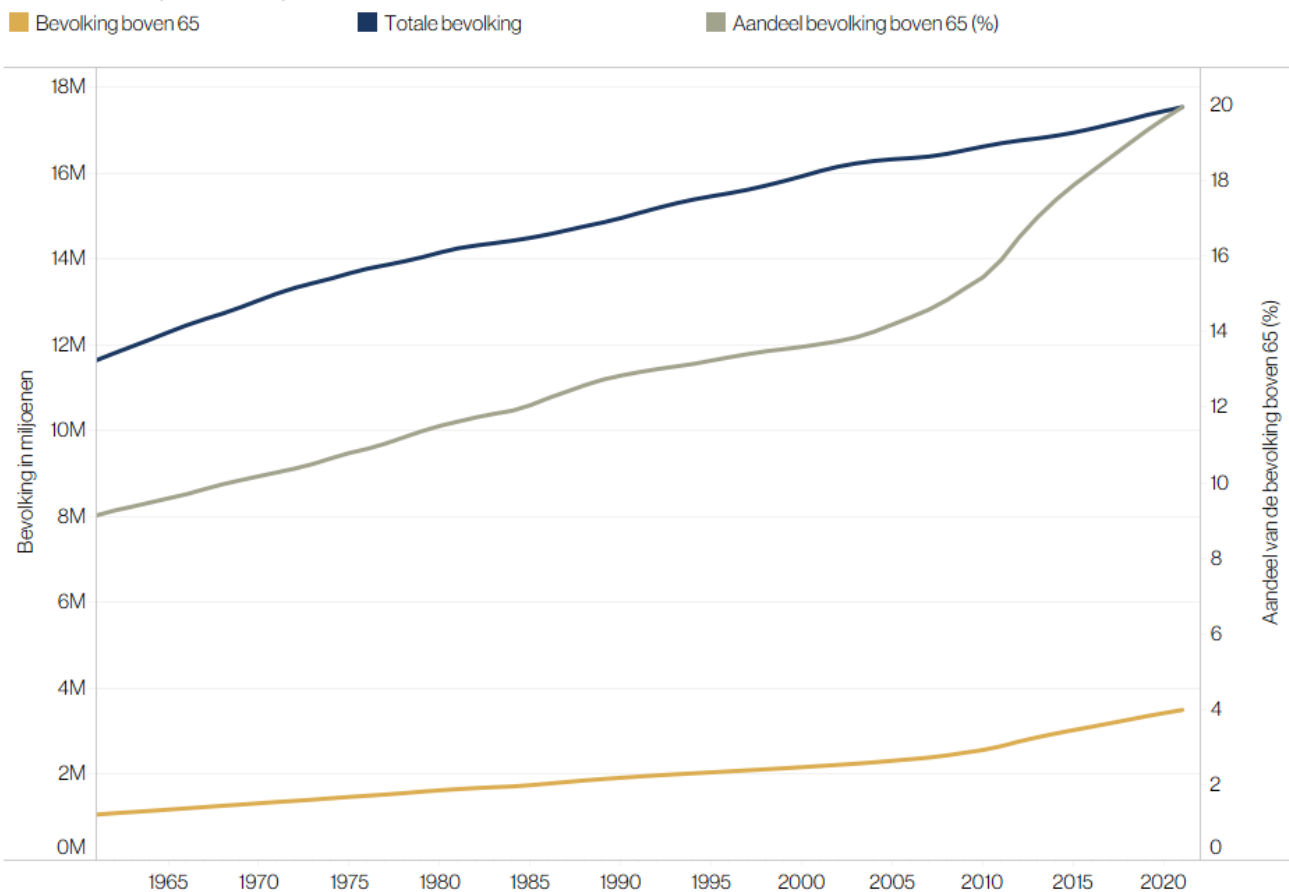
Naast de-globalisering zet ook vergrijzing grote druk op de welvaart in West-Europa. Vooral de arbeidsproductiviteit komt hieronder in steeds grotere mate te leiden. In 1990 telde Nederland bijna twee miljoen 65+ers op een bevolking van ongeveer 14,5 miljoen, net minder dan 13% van de bevolking. In 2021 is dit aandeel 20% (zie Figuur 22). Buurlanden waarmee

Nederland nauwe handelsbetrekkingen onderhoudt kampen met soortgelijke problemen. In Duitsland is het percentage 65+ers toegenomen van 15 procent in 1990 naar 22 procent in 2021.²⁴² In Frankrijk liep in dezelfde periode dit aandeel op van 14 naar 21 procent. In het aankomende decennium zet de vergrijzing van Nederland door, waarbij verwacht wordt dat 24,4 procent in 2035, 25,1 procent in 2040 en 24,7 procent in 2050 van de bevolking ouder dan 65 jaar zal zijn. Economisch pessimisme groeit ondertussen onder de Nederlandse bevolking. Slechts 19 procent van Nederlanders gepeild in november 2022 geloofd dat hun families er over 15 jaar beter aan toe zijn dan nu, een daling van tien procentpunt vergeleken met een jaar eerder.²⁴³ Een verlies van arbeidsproductiviteit en hogere pensioen- en zorgkosten zullen een grotere druk leggen op publieke middelen in Nederland en in buurlanden.

Figuur 22. Een steeds groter aandeel van de Nederlandse bevolking is ouder dan 65-jaar



In Nederland (1960-2021)



Bron: World Bank

242 'Population ages 65 and above (% of total population) - Germany | Data', geraadpleegd 24 februari 2023, <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.65UP.TO.ZS?locations=DE>.

243 "2023 Edelman Trust Barometer" (Edelman, 2023), 6. <https://www.edelman.com/sites/g/files/aatuss191/files/2023-01/2023%20Edelman%20Trust%20Barometer%20Global%20Report.pdf>

Automatisering heeft de potentie om een deel van die negatieve effecten van vergrijzing teniet te doen, maar kan ook de posities van werknemers onder druk zetten. Nieuwe toepassingen van bijvoorbeeld kunstmatige intelligentie en biotechnologie kunnen traditionele productieprocessen overbodig maken en wereldwijde toeleveringsketens verleggen, waarbij banen weer dichterbij de afzetmarkt komen te liggen.²⁴⁴ In eerste instantie wordt verwacht dat dit proces de werkgelegenheid in regio's die vergaand afhankelijk zijn van maakindustrie – zoals Azië, Afrika en het Midden-Oosten – aantast (tot wel 50% van alle banen).²⁴⁵

Huidige druk op overheidsfinanciën door recente geopolitieke crises

Geopolitieke schokken kunnen wellicht in de toekomst minder makkelijk opgevangen worden door de staat. Om recente crises te compenseren stelde de overheid ruime dekkingsprogramma's in. Zo gaf de Rijksoverheid respectievelijk 29 miljard euro in 2020 en 33 miljard euro in 2021 uit aan maatregelen om de gevolgen van de Covid-19-crisis te mitigeren.²⁴⁶ Ook de gascrisis als gevolg van Ruslands inval in Oekraïne dient gecompenseerd te worden. Op basis van een basisprijsprojectie van 128 euro per megawattuur voor gas in 2023 berekende het CPB dat de overheidsuitgaven door het energieprijzplafond met 8,4 miljard euro zouden stijgen.²⁴⁷ Het feit dat op 4 januari 2023 de gasprijs veel lager lag, namelijk op 65,02 euro, is geen garantie voor de rest van het jaar (zie Hoofdstuk 11.3).²⁴⁸ Na een EMU-saldo, het verschil van inkomsten en uitgaven van de overheid, van minus 2,6% in 2021, van minus 1,1% in 2022 raamt het CPB in het basisscenario van een gasprijs van 128 megawattuur het EMU-saldo in 2023 op -3,0%.²⁴⁹ Gelijktijdig doet de overheid grote uitgaven voor de verduurzaming van de Nederlandse economie, ter waarde van 35 miljard euro in de komende tien jaar, en zette het een stikstoftransitiefonds op van 25 miljard euro in de komende twaalf jaar. Samen met de oplopende rentes die de overheid moet betalen over de staatsschuld kan dit de regering op termijn minder ruimte geven om de gevolgen van toekomstige geopolitieke schokken op te vangen voor de burgers.²⁵⁰

Polarisatie en tanend vertrouwen in instituties

Tegelijkertijd is de verdeeldheid in de Nederlandse samenleving toegenomen en het vertrouwen in belangrijke instituties afgenomen, blijkt uit een enquête van Edelman met meer dan 1000 respondenten. 80% van de Nederlanders acht dat Nederland verdeelder is dan

244 'Global Trends 2040: A More Contested World', 65.

245 "Policing in England and Wales: Future Operating Environment 2040" (College of Policing, 2020), 21. <https://assets.college.police.uk/s3fs-public/2020-08/Future-Operating-Environment-2040-Part1-Trends.pdf>; "Will Robots Really Steal Our Jobs?" (PricewaterhouseCoopers, 2018), <https://www.pwc.co.uk/economic-services/assets/international-impact-of-automation-feb-2018.pdf>.

246 'Rijksuitgaven tijdens de coronacrisis', Algemene Rekenkamer, geraadpleegd 24 februari 2023, <https://coronarekening.rekenkamer.nl/coronarekening/>; 'Coronarekening - mei 2022 (editie 7) - Corona - Algemene Rekenkamer', Algemene Rekenkamer (De Algemene Rekenkamer, 18 mei 2022), <https://www.rekenkamer.nl/onderwerpen/corona/coronarekening>.

247 'Scenario's energieprijzen', 3.

248 Klimaat, "Update gasleveringszekerheid 27 - 6 januari 2023 - Publicatie - Rijksoverheid.nl," publicatie, (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, January 6, 2023), <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2023/01/06/update-gasleveringszekerheid-6-januari-2023>.

249 "Scenario's energieprijzen", 5.

250 'Actuele stand van de overheidsfinanciën | Ministerie van Financiën - Rijksoverheid', Ministerie van Financiën, 2023, <https://www.rijksfinancien.nl/miljoenennota/2023/1468708>.

Geopolitieke schokken kunnen wellicht in de toekomst minder makkelijk opgevangen worden door de staat

De effectiviteit van de overheid om crises op te lossen is medebepalend voor de maatschappelijke weerbaarheid om een nieuwe geopolitieke welvaartschok te doorstaan

in het verleden.²⁵¹ Net als Frankrijk, Duitsland en Italië loopt Nederland het risico om “ernstig gepolariseerd” te raken, concludeert enquêtebureau Edelman. Landen zoals de VS en Spanje zijn al “ernstig gepolariseerd”. In deze samenlevingen zijn burgers ervan overtuigd dat hun land extreem verdeeld is en dat deze verdeeldheid niet te herstellen is.²⁵² Hierbij speelt digitalisering een rol, aangezien sociale media het makkelijk maakt voor mensen om nog uitsluitend diegenen te spreken die het met hen eens zijn. Hierdoor wordt een brede nationale identiteit ondermijnd.²⁵³ Daarnaast daalde in Nederland het vertrouwen in de overheid van 58% in 2022 naar 51% in 2023.²⁵⁴ Het bedrijfsleven geniet met 61% meer vertrouwen. Ook het vertrouwen in instituties verschilt per inkomensniveau: Waar 62% van de Nederlanders in de top 25% van de inkomensverdeling vertrouwen hebben in NGOs, business, de overheid en de media, heeft slechts 46% van de Nederlanders dit die in het onderste kwart zitten.²⁵⁵ Zowel de overheid als het bedrijfsleven genieten onder Nederlanders meer vertrouwen dan onder Britten (50% vertrouwen in bedrijfsleven en 37% in overheid) en Amerikanen (55% vertrouwen in bedrijfsleven en 42% in overheid).²⁵⁶ De effecten van een grote geopolitieke welvaartschok vinden dus plaats in een samenleving die gespannen is en waarin het vertrouwen in instituties afneemt.

Nederland-specifieke crises

De crises die hebben geleid tot het dalen van vertrouwen van Nederlanders in de overheid zijn nog verre van opgelost en kunnen zeker ook verergeren in de komende tien jaar. Richting 2032 zetten een aantal Nederland-specifieke maatschappelijke problemen, in het bijzonder de woningnood, de stikstofcrisis, de asielcrisis, de toeslagenaffaire, de afhandeling van de schade aan woningen in Groningen en het dreigende zorginfarct, het vertrouwen in de overheid blijvend onder druk. Afhandeling is bij een aantal van deze crises verre van voltooid. Zo was het Instituut Mijnbouwschade Groningen, verantwoordelijk voor “de afhandeling van fysieke schade aan huizen en andere gebouwen”, voor iedere uitgekeerde euro 0,74 euro kwijt aan uitvoeringskosten.²⁵⁷ Andere crises, zoals de aanhoudende asielinstream, kunnen enorm in omvang toenemen aangezien 345 miljoen mensen in 2022 te maken hadden met “acute voedselonzekeerheid”. In 2019 waren dit er “slechts” 135 miljoen.²⁵⁸

Wanneer de overheid pogingen doet om crises te beslechten kan dit ook leiden tot groot-schalige maatschappelijke onrust en demonstraties. De door de regering gemaakte keuze om schaarste te verdelen op het stikstofdossier en partijen aan te wijzen die uitgekocht dienen te worden is hiervan een voorbeeld.²⁵⁹ De effectiviteit van de overheid om deze crises op te lossen is medebepalend voor de mate waarin de maatschappij weerbaar genoeg is om een nieuwe geopolitieke welvaartschok, indien die plaatsvindt tussen 2028 en 2032, te doorstaan.

²⁵¹ “2023 Edelman Trust Barometer,” 20.

²⁵² “2023 Edelman Trust Barometer,” 15,16.

²⁵³ “a siloed information environment is creating and exposing fault lines within states, undermining civic nationalism, and increasing volatility”.

²⁵⁴ “2023 Edelman Trust Barometer,” 43.

²⁵⁵ “2023 Edelman Trust Barometer,” 12.

²⁵⁶ “2023 Edelman Trust Barometer,” 9,12.

²⁵⁷ “Verantwoordingsonderzoek - Rapport Bij Het Jaarverslag 2021” (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2022).

²⁵⁸ ‘A Global Food Crisis’, World Food Programme, 2023, <https://www.wfp.org/global-hunger-crisis>.

²⁵⁹ ‘Tienduizenden boeren maken vuist tegen kabinet, actie leidt tot chaos op wegen’, NOS, 22 juni 2022, <https://nos.nl/collectie/13901/artikel/2433672-tienduizenden-boeren-maken-vuist-tegen-kabinet-actie-leidt-tot-chaos-op-wegen>.

3.2 Implicaties van geopolitieke crisis in Oost-Azië maatschappelijke stabiliteit in Nederland

Maar hoe leiden prijsstijgingen en tekorten als gevolg van een geopolitieke crisis in Oost-Azië uiteindelijk tot bedreiging van de maatschappelijke stabiliteit in Nederland?

[1.] Grotere tweedeling tussen arm en rijk

Zowel een grondstoffenembargo ingesteld door China als een maritieme blokkade van Taiwan zullen de ongelijkheid tussen en binnen landen waarschijnlijk doen toenemen. In het geval dat één van beide scenario's werkelijkheid wordt, zullen de consumentenproducten in bijvoorbeeld de ICT-sector, zoals iPhones en computers, waarschijnlijk snel uitverkocht raken aangezien overheden, bedrijven en individuen proberen deze op te kopen. Schaarste duwt de prijzen omhoog. Waar een nieuwe iPhone nu nog ongeveer 1000 euro kost kan dit veel meer zijn in de toekomst. Ook de autosector zal hierdoor geraakt worden. De Europese Commissie en het Europees Parlement stellen voor om vanaf 2035 geen benzine- en diesel-auto's meer te verkopen.²⁶⁰ Elektrisch auto's, gebouwd met grondstoffen zoals kobalt en zeldzame aardmetalen geïmporteerd uit China en een groot aantal chips ingevoerd vanaf Taiwan, worden schaarse en duurder goederen. Dit draagt bij aan ongelijkheid. Ten eerste, zullen hogere inkomensgroepen zich het aanschaffen van deze middelen nog kunnen veroorloven, terwijl dit voor de midden- en onderklasse steeds lastiger wordt. Ten tweede, heeft die onevenredige toegang tot de nieuwste ICT en de mobiliteit van de toekomst ook nieuwe ongelijkheden tot gevolg. Dit kan leiden tot een vorm van digitale uitsluiting, aangezien noodzakelijke professionele vaardigheden worden opgedaan via deze nieuwste applicaties. Net als dat de hoge gasprijzen lage inkomensgroepen onevenredig raakten in 2022, zal een crisis in Oost-Azië tussen 2028 en 2032, soortgelijke effecten hebben op het gebied van de prijs van duurzame energie.

Groeiende ongelijkheid raakt de maatschappelijke stabiliteit op meerdere manieren. In samenlevingen waarin ongelijkheid groot is neigen burgers elkaar minder te vertrouwen, zijn burgers minder actief in het gemeenschapsleven, vindt geweld vaker plaats en staat ook de gezondheid van burgers vaker onder druk.²⁶¹ Ongelijkheid heeft ook een "significante, positieve relatie" met vijf verschillende type misdaden, namelijk "inbraak, diefstal, misdaad met voertuigen, geweldsmisdrijven en opzettelijke vernieling".²⁶² Een toename aan dit soort misdaden vereist een grotere rol van de politie in het maatschappelijk leven, zeker aangezien de Nederlandse samenleving nu al meer tekenen van polarisatie vertoont. Daarnaast kan ongelijkheid een verdere *driver* zijn van maatschappelijke onvrede waardoor het aantal demonstraties verder toeneemt.

260 'EU Ban on Sale of New Petrol and Diesel Cars from 2035 Explained | News | European Parliament', News European Parliament, 3 november 2022, <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20221019STO44572/eu-ban-on-sale-of-new-petrol-and-diesel-cars-from-2035-explained>.

261 Richard Wilkinson, "Why Is Violence More Common Where Inequality Is Greater?," *Annals of the New York Academy of Sciences* 1036, no. 1 (January 12, 2006), 1, 2, 9. <https://doi.org/10.1196/annals.1330.001>.

262 Adam Whitworth, 'Inequality and Crime across England: A Multilevel Modelling Approach', *Social Policy and Society* 11, nr. 1 (januari 2012): 29, 36–37, <https://doi.org/10.1017/S1474746411000388>.

Zowel een grondstoffenembargo ingesteld door China als een maritieme blokkade van Taiwan zullen de ongelijkheid tussen en binnen landen waarschijnlijk doen toenemen

[2.] Toename aan armoede

Het niet meer kunnen betalen van noodzakelijke rekeningen is ook een zeer waarschijnlijk gevolg van de crisisscenario's. Het CPB liet in augustus 2022 al zien dat bij aanhoudende piekgasprijzen en voor het energieplafond in het donkerste scenario 670.000 tot 1.2 miljoen huishoudens het risico lopen hun noodzakelijke rekeningen niet meer te kunnen betalen.²⁶³ Ondanks een lagere basisprijs van 128 euro per megawattuur voor gas in 2023 in combinatie met het door de overheid ingestelde prijsplafond verwacht het CPB dat nog steeds 430.000 huishoudens zullen worstelen met betalingsproblemen.²⁶⁴ Een boycot door China van de levering van kritieke grondstoffen kan soortgelijke prijsopdrijvende effecten hebben, aangezien bijvoorbeeld de aanleg van windparken op zee, de hoeksteen van ons duurzame energiesysteem, in gevaar komt. In 2030 moet al aan 75% van de huidige Nederlandse elektriciteitsbehoefte voldaan worden met energie opgewekt op zee. Ook zonnepanelen zullen sterk in prijs stijgen aangezien ook silicium vanuit China wordt aangeleverd. Verstoring van de aanvoer van halfgeleiders kan een zelfde soort effect hebben aangezien de conversie van stroom van het windpark naar het elektriciteitsnet hiervan afhankelijk is. Ook leidt een crisis in Oost-Azië naar alle waarschijnlijkheid tot een recessie in algemene zin, waardoor de armoede zal toenemen. Een crisis in Oost-Azië leidt daarom niet alleen tot grotere verschillen tussen arm en rijk, maar ook tot het niet langer kunnen betalen van noodzakelijke rekeningen door de lagere inkomensgroepen.

Grotere armoede gaat hand in hand met bedreigingen maatschappelijke stabiliteit. Een toename aan klein criminaliteit, dakloosheid en verwarde personen zijn allemaal zaken die de aandacht van de politie behoeven.

[3.] Tekorten aan vitale middelen, waaronder in het veiligheidsdomein

Naast groeiende ongelijkheid en armoede leidt een geopolitieke crisis in Oost-Azië waarschijnlijk ook tot een tekort aan vitale middelen die welzijn en veiligheid waarborgen in Nederland. Op bezoek bij de tandarts of in het ziekenhuis voor een hartscan: de meeste moderne medische procedures zijn afhankelijk van medische apparaten die rijk zijn aan kritieke grondstoffen. De MRI-scanner en gehoorapparaten zijn afhankelijk van neodymium, bij een nierziektebehandeling wordt lanthanum gebruikt, en een pacemaker wordt gemaakt met promethium (zie Tabel 12 in Hoofdstuk 2). Veel van deze zeldzame aardmetalen zijn ook nodig voor de productie van de Joint Strike Fighter en andere militaire middelen die onze veiligheid garanderen. Daarnaast zette het chiptekort in de medische sector vanaf 2020 de levering van medische apparatuur ernstig onder druk. Een maritieme blokkade van Taiwan door China, waarbij geen halfgeleiders meer uitgevoerd kunnen worden vanaf het eiland, zou de aanlevering van medische apparatuur dus ook ernstig bedreigen. Gelijktijdig wordt de vraag naar medische apparatuur door de vergrijzing juist steeds groter.

Ook een tekort aan vitale middelen bedreigt de maatschappelijke stabiliteit. Net als grotere ongelijkheid leidt een tekort aan vitale middelen waarschijnlijk tot meer maatschappelijk onvrede en dus wellicht ook tot grootschalige demonstraties. Een tekort aan vitale middelen, net als grotere armoede, kan hand in hand gaan met een toename aan dakloosheid en verwarde personen. Tenslotte nopen dit soort tekorten de overheid om harde keuzes te

²⁶³ NOS News, 'CPB'.

²⁶⁴ CBS. 'Scenario's energieprijzen'.

Net als grotere ongelijkheid leidt een tekort aan vitale middelen waarschijnlijk tot meer maatschappelijk onvrede

maken om “schaarste” te verdelen. Dit leidde tijdens de stikstofcrisis al tot grote maatschappelijke onvrede en demonstraties. Eerste oproepen aan de overheid om vitale industrieën voorrang te geven zijn al gedaan. Zo heeft Admiraal Rob Bauer, voorzitter van het Militair Comité van de NAVO, opgeroepen tot het vormen van “een oorlogseconomie in vreedstijd”, waarbij producten en middelen worden vrijgemaakt voor defensieproductie door deze prioriteit te geven boven andere sectoren.²⁶⁵

Tenslotte raakt een grootschalige geopolitieke crisis in Oost-Azië ook het functioneren van veiligheidsdiensten. Drones en multifunctionele helikopters worden gemaakt met kritieke grondstoffen geïmporteerd uit China. Drones, helikopters, beveiligingssystemen, CCTV camera's zijn allemaal afhankelijk van een breed scala aan halfgeleiders. Daarnaast zijn organisaties ook afhankelijk van ICT, zoals iPhones en PCs, die leunen op chips uit Taiwan. Een grootschalige crisis in Oost-Azië leidt dus naast bedreigingen voor de maatschappelijke stabiliteit in Nederland mogelijk tot tekorten die het functioneren van de politieorganisatie zelf belemmeren. De steeds hoger oplopende competitie tussen grootmachten stelt de Nederlandse samenleving het komende decennium waarschijnlijk aanhoudend voor grote uitdagingen.

Tabel 22. Implicaties van een geopolitieke crisis in Oost-Azië voor maatschappelijke stabiliteit in Nederland



Implicaties voor Nederlandse samenleving van geopolitieke crisis in Oost-Azië	Mogelijke gevolgen voor maatschappelijke stabiliteit in Nederland
Grotere tweedeling tussen arm en rijk	Maatschappelijke spanningen; toename geweld; afname gezondheid toename inbraak, diefstal, misdaad met voertuigen, geweldsmisdrijven en opzettelijke vernieling
Toename aan armoede	Toename klein-criminaliteit; dakloosheid; verwarde personen
Tekorten aan vitale middelen, waaronder in het veiligheidsdomein	Toename grootschalige demonstraties; toename aan dakloosheid en verwarde personen; grotere onvrede over overheid die steeds “hardere keuzes” moet maken in verdeling schaarste; tekorten binnen veiligheidsdiensten

²⁶⁵ Tekort bij defensie, NAVO en vaccinatiehulp | Rob Bauer | Buitenhof.

Bibliografie

'2021 State of the U.S. Semiconductor Industry'. SIA, 2021.

'2023 Edelman Trust Barometer'. Edelman, 2023. <https://www.edelman.com/sites/g/files/aatuss191/files/2023-01/2023%20Edelman%20Trust%20Barometer%20Global%20Report.pdf>.

'A 10-Point Plan to Reduce the European Union's Reliance on Russian Natural Gas'. International Energy Agency, 3 maart 2022. <https://www.iea.org/reports/a-10-point-plan-to-reduce-the-european-unions-reliance-on-russian-natural-gas>.

'A World of Minerals in Your Mobile Device'. General Information Product. USGS, 2016.

Adomaitis, Nerijus, en Nora Buli. 'Norway to Supply More Gas to Europe This Summer'. *Reuters*, 16 maart 2022, sec. Energy. <https://www.reuters.com/business/energy/norways-equinor-raise-gas-output-major-fields-2022-03-16/>.

Algemene Rekenkamer. 'Coronarekening - mei 2022 (editie 7) - Corona - Algemene Rekenkamer'. De Algemene Rekenkamer, 18 mei 2022. <https://www.rekenkamer.nl/onderwerpen/corona/coronarekening>.

Algemene Rekenkamer. 'Rijksuitgaven tijdens de coronacrisis'. Geraadpleegd 24 februari 2023. <https://coronarekening.rekenkamer.nl/coronarekening/>.

Allen, Gregory C., en Emily Benson. 'Clues to the U.S.-Dutch-Japanese Semiconductor Export Controls Deal Are Hiding in Plain Sight', 3 januari 2023. <https://www.csis.org/analysis/clues-us-dutch-japanese-semiconductor-export-controls-deal-are-hiding-plain-sight>.

Alshmiri, F. 'Lightweight Material: Aluminium High Silicon Alloys in the Automotive Industry'. *Advanced Materials Research* 774–776 (september 2013): 1271–76. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.774-776.1271>.

Antonio Varas, Raj Varadarajan, Jimmy Goodrich, en Falan Yinug. 'Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era'. BCG, SIA, april 2021.

Apple (Nederland). 'MacBook Air met M2-chip'. Geraadpleegd 19 oktober 2022. <https://www.apple.com/nl/macbook-air-m2/>.

Barigazzi, Jacopo, en Barbara Moens. 'EU Leaders Agree on Russian Oil Embargo'. *POLITICO*, 30 mei 2022. <https://www.politico.eu/article/eu-leaders-agree-on-russian-oil-embargo/>.

Bekkers, Frank, Joris Teer, Dorith Kool, Lucia van Geuns, Patrick Bolder, Irina Patrahau, en Max Sarel. 'The High Value of The North Sea'. The Hague Center for Strategic Studies, september 2021.

Bernreuter, Johannes. 'The Production Steps from Polysilicon to Solar Panels'. Bernreuter Research, n.d. <https://www.bernreuter.com/solar-industry/value-chain/>.

Beukel, Jilles van den, en Lucia van Geuns. 'Russia's Unsustainable Business Model: Going All In on Oil and Gas'. The Hague Centre for Strategic Studies, januari 2021.

Bhatt, Shardul. 'How HealthTech Helps to Build Cutting-Edge Solutions for Patients'. *BoTree Technologies* (blog), 1 september 2021. <https://www.botreetechnologies.com/blog/how-healthtech-helps-to-build-cutting-edge-solutions-for-patients/>.

Birol, Fatih. 'Coordinated Actions across Europe Are Essential to Prevent a Major Gas Crunch: Here Are 5 Immediate Measures – Analysis'. International Energy Agency, 18 juli 2022. <https://www.iea.org/commentaries/coordinated-actions-across-europe-are-essential-to-prevent-a-major-gas-crunch-here-are-5-immediate-measures>.

- Bloomberg.com. 'Gas Crisis Is Far From Over for Europe Inc.', 27 februari 2023. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-02-27/gas-crisis-is-far-from-over-for-europe-inc-lemsxwjb>.
- Bobba, S., S. Carrara, J. Huisman, F. Mathieux, en C. Pavel. 'Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU - A Foresight Study'. European Commission, 2020.
- Bouchaud, Jeremie. 'Analog chips – poised to become the next big threat to automakers?' IHS Markit, 27 januari 2022. <https://ihsmarkit.com/research-analysis/analog-chips-poised-to-become-the-next-big-threat-to-automakers.html>.
- Bradsher, Keith. 'Amid Tension, China Blocks Vital Exports to Japan'. *The New York Times*, 23 september 2010, sec. Business. <https://www.nytimes.com/2010/09/23/business/global/23rare.html>.
- Brock, Joe. 'COVID Curbs Bite at Chinese Ports, Threatening Global Supply Chains'. *Reuters*, 16 maart 2022, sec. Business. <https://www.reuters.com/business/covid-curbs-bite-chinese-ports-threatening-global-supply-chains-2022-03-16/>.
- Brown, Chad P., Euijin Jung, en Eva Zhang. 'Trump's Fall 2019 China Tariff Plan: Five Things You Need to Know | PIIE'. Peterson Institute for International Economics, 14 augustus 2019. <https://www.piie.com/blogs/trade-and-investment-policy-watch/trumps-fall-2019-china-tariff-plan-five-things-you-need>.
- Brown, Peter. '2 automotive chips begin production on TSMC's 16 nm FinFET process | Electronics360'. Electronics360, 6 maart 2021. <https://electronics360.globalspec.com/article/16795/2-automotive-chips-begin-production-on-tsmc-s-16-nm-finfet-process>.
- Bullis, Kevin. 'Chip-Making Tools Produce Ultra-Efficient Solar Cells'. MIT Technology Review, 16 december 2014. <https://www.technologyreview.com/2014/12/16/170071/chip-making-tools-produce-ultra-efficient-solar-cells/>.
- Burkacky, Ondrej, Johannes Deichmann, Philipp Pflingstag, en Julia Werra. 'Semiconductor Shortage: How the Automotive Industry Can Succeed', 6 oktober 2022. <https://www.waferworld.com/post/semiconductors-and-the-medical-industry-a-guide>.
- Byrne, James, Gary Somerville, Joe Byrne, Jack Watling, Nick Reynolds, en Jane Baker. 'Silicon Lifeline: Western Electronics at the Heart of Russia's War Machine'. Royal United Services Institute, augustus 2022.
- Carroll, Sean Goulding. 'EU Signals End of Internal Combustion Engine by 2035'. www.euractiv.com, 14 juli 2021. <https://www.euractiv.com/section/electric-cars/news/eu-signals-end-of-internal-combustion-engine-by-2035/>.
- CBS. 'Personenauto's; voertuigkenmerken, regio's, 1 januari, 2000-2022'. Webpagina. Centraal Bureau voor de Statistiek. Geraadpleegd 15 december 2022. <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/71405ned?dl=3DBE9>.
- Cheng Ting-Fang. 'TSMC Founder Morris Chang Says Globalization "Almost Dead"'. Nikkei Asia, 8 december 2022. <https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/TSMC-founder-Morris-Chang-says-globalization-almost-dead>.
- Cherkasov, Alexey. 'Applications of Power Semiconductors. Wind Power Generation'. *Marketing Psycho* (blog), 20 augustus 2021. <https://www.marketing-psycho.com/applications-of-power-semiconductors-wind-power-generation/>.
- Chitambar, Christopher R. 'Medical Applications and Toxicities of Gallium Compounds'. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 7, nr. 5 (mei 2010): 2337–61. <https://doi.org/10.3390/ijerph7052337>.
- 'Conveying Materials Information about Medical Devices to Patients and Healthcare Providers: Considerations for a Framework'. FDA Center for Devices and Radiological Health, 2021. <https://www.fda.gov/media/148860/download>.
- 'Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability'. European Commission, 2020. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42849>.

- Debanjan, Biswas, en Angela Scott-Briggs TechBullion. 'Usage of Gallium Nitride Technology in Healthcare Equipment and Devices'. *TechBullion* (blog), 22 september 2021. <https://techbullion.com/usage-of-gallium-nitride-technology-in-healthcare-equipment-and-devices/>.
- DIGITAL GATEWAY TO EUROPE. 'Digital Gateway to Europe'. Geraadpleegd 23 februari 2023. <https://www.digitalgateway.eu/>.
- Dittli, Mark. '«China's Leadership Is Prisoner of Its Own Narrative»'. *The Market*, 28 april 2022. <https://themarket.ch/interview/chinas-leadership-is-prisoner-of-its-own-narrative-Id.6545>.
- Elliott, Stuart, en Daniel Lalor. 'Russian Gas Flows to Europe Slide Further in October, Fall below 2 Bcm'. S&P Global, 2 november 2022. <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/natural-gas/110222-russian-gas-flows-to-europe-slide-further-in-october-fall-below-2-bcm>.
- Eloy, Jean-Christophe, Thibault Buisson, Pierre Cambou, en Emilie Jolivet. 'Chip Shortages: A 5 Nm European Fab Is Not the Answer'. *i-Micronews*, 10 maart 2021. <https://www.i-micronews.com/chip-shortages-a-5-nm-european-fab-is-not-the-answer/>.
- Esteban Ortiz-Ospina. 'Is globalization an engine of economic development?' *Our World in Data*, 2017. <https://ourworldindata.org/is-globalization-an-engine-of-economic-development>.
- 'EU-China: A Strategic Outlook'. European Commission, 12 maart 2019. <https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-eu-china-a-strategic-outlook.pdf>.
- European Commission. 'Communication from the Commission to the EU Parliament and the European Council: Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability'. European Commission, 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0474>.
- European Commission. 'EU Deal to End Sale of New CO2 Emitting Cars by 2035'. Text, 28 oktober 2022. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_6462.
- — —. 'European Chips Act'. Text. European Commission, 2022. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-chips-act_en.
- European Commission. 'Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs: Critical Raw Materials', 2022. https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en.
- European Commission. 'Investment Screening', 4 mei 2022. https://policy.trade.ec.europa.eu/enforcement-and-protection/investment-screening_en.
- European Council - Council of the European Union. 'Timeline - EU Restrictive Measures against Russia over Ukraine', 4 februari 2023. <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/sanctions/restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/history-restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/>.
- Farina, Angela, en Annick Anctil. 'Material Consumption and Environmental Impact of Wind Turbines in the USA and Globally'. *Resources, Conservation and Recycling* 176 (1 januari 2022): 105938. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105938>.
- Farrell, Henry, en Abraham L. Newman. 'Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion'. *International Security* 44, nr. 1 (1 juli 2019): 42–79. https://doi.org/10.1162/isec_a_00351.
- Fedorinova, Yuliya, Eddie Spence, en Ranjeetha Pakiam. 'Russia's Palladium Exports Face Disruption From Flight Bans'. *Bloomberg*, 28 februari 2022. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-02-28/russia-s-palladium-exports-face-disruption-from-flight-bans>.
- Financial Times. 'US warns Europe a conflict over Taiwan could cause global economic shock', 10 november 2022. <https://www.ft.com/content/c0b815f3-fd3e-4807-8de7-6b5f72ea8ae5>.

- Frans van Houten. 'Global Chip Shortages Put Life-Saving Medical Devices at Risk'. World Economic Forum, 24 mei 2022. <https://www.weforum.org/agenda/2022/05/global-chip-shortages-put-life-saving-medical-devices-at-risk/>.
- Freeman, Dean. 'The Automotive Chip Shortage and Supply Chains'. 3D InCites, 10 maart 2021. <https://www.3dincites.com/2021/03/another-microelectronics-crisis-the-automotive-chip-shortage-and-supply-chains/>.
- 'From dirty oil to clean batteries'. Transport and Environment, maart 2021. https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2021_02_Battery_raw_materials_report_final.pdf.
- 'FSD Chip - Tesla - WikiChip'. Geraadpleegd 20 oktober 2022. [https://en.wikichip.org/wiki/tesla_\(car_company\)/fsd_chip](https://en.wikichip.org/wiki/tesla_(car_company)/fsd_chip).
- 'GDP (constant 2015 US\$) | Data'. Geraadpleegd 23 februari 2023. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD>.
- Girardi, Benedetta, Irina Patrahau, Giovanni Cisco, en Michel Rademaker. 'Strategic Raw Materials for Defence'. The Hague Center for Strategic Studies, januari 2023. <https://hcsc.nl/wp-content/uploads/2023/01/Strategic-Raw-Materials-for-Defence-HCSS-2023-2.pdf>.
- Global Sanctions Database. 'Global Sanctions Database - GSDB', 2022. <https://www.globalsanctionsdatabase.com/>.
- 'Global Trends 2040: A More Contested World'. National Intelligence Council, maart 2021. https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/GlobalTrends_2040.pdf.
- Goodhart, Charles, en Manoj Pradhan. *The Great Demographic Reversal: Ageing Societies, Waning Inequality, and an Inflation Revival*. 1st ed. 2020 edition. Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan, 2020.
- Gordon Feller. 'Facing Down Semiconductor Supply Chain Threats'. Air & Space Forces Magazine, 4 januari 2022. <https://www.airandspaceforces.com/article/facing-down-semiconductor-supply-chain-threats/>.
- Guix, Pau Ruiz. 'Critical Mass: Raw Materials, Economic Coercion, and Transatlantic Cooperation – European Council on Foreign Relations'. *ECFR* (blog), 17 december 2021. <https://ecfr.eu/article/critical-mass-raw-materials-economic-coercion-and-transatlantic-cooperation/>.
- Haass, Richard. 'How a World Order Ends'. *Foreign Affairs*, 2019. <https://www.foreignaffairs.com/world/how-world-order-ends>.
- Hensen, Chris. 'Rob Jetten: "We moeten niet opnieuw van één land afhankelijk worden"'. NRC, 9 februari 2023. <https://www.nrc.nl/nieuws/2023/02/09/rob-jetten-we-moeten-zorgen-dat-we-niet-opnieuw-van-een-land-afhankelijk-worden-2-a4156731>.
- 'High Reliability Semiconductor Market'. Geraadpleegd 10 oktober 2022. <https://www.transparencymarketresearch.com/high-reliability-semiconductors-market.html>.
- Hoof, Paul van, en Sofia Romansky. 'Opinie | Zet de sancties door: het maakt de Russische oorlogsmachine wél kapot'. NRC, 22 september 2022. <https://www.nrc.nl/nieuws/2022/09/22/sancties-bemoeilijken-oorlogvoeren-wel-degelijk-a4142857>.
- Hurst, Cindy. 'China's Ace in the Hole: Rare Earth Elements'. *Joint Force Quarterly* 4, nr. 59 (2010): 121–26.
- Ian King en Gabrielle Copolla. 'Silicon Valley Answer to the EV Question Calls for Less Silicon'. *Bloomberg.Com*, 29 september 2021. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-09-29/what-will-replace-silicon-chips-in-the-next-generation-of-evs>.
- IC Insights. 'Chinese Companies Hold Only 5% of Global IC Marketshare'. IC Insights, 13 april 2021. <https://www.icinsights.com/news/bulletins/Chinese-Companies-Hold-Only-5-Of-Global-IC-Marketshare/>.

- ICE. 'Dutch TTF Natural Gas Futures | ICE', 2022. <https://www.theice.com/products/27996665/Dutch-TTF-Gas-Futures/data?marketId=5460494&span=3>.
- IEA. 'Executive Summary – Solar PV Global Supply Chains – Analysis'. Geraadpleegd 23 februari 2023. <https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains/executive-summary>.
- IEA. 'Natural Gas Markets Expected to Remain Tight into 2023 as Russia Further Reduces Supplies to Europe - News', 3 oktober 2022. <https://www.iea.org/news/natural-gas-markets-expected-to-remain-tight-into-2023-as-russia-further-reduces-supplies-to-europe>.
- IEA. 'The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions'. Paris: IEA, 2022. <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions/executive-summary>.
- International Energy Agency. *How to Avoid Gas Shortages in the European Union in 2023: A Practical Set of Actions to Close a Potential Supply-Demand Gap*. OECD, 2022. <https://doi.org/10.1787/73f4be23-en>.
- Jeanne Whalen. 'Sanctions Forcing Russia to Use Appliance Parts in Military Gear, U.S. Says'. *Washington Post*, mei 2022. <https://www.washingtonpost.com/technology/2022/05/11/russia-sanctions-effect-military/>.
- Joris Teer en Mattia Bertolini. 'Reaching breaking point: The semiconductor and critical raw material ecosystem at a time of great power rivalry'. The Hague Centre for Strategic Studies, 19 oktober 2022.
- Kento Hirashima en Yukinori Hanada. 'Chip Shortage Forces Panasonic to Cut Output of Home Solar Panel Part'. *Nikkei Asia*. Geraadpleegd 25 oktober 2022. <https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/Chip-shortage-forces-Panasonic-to-cut-output-of-home-solar-panel-part>.
- King, Ian, Adrian Leung, en Demetrios Pogkas. 'Why Making More Chips Is So Hard'. *Bloomberg*, 5 juni 2021. <https://www.bloomberg.com/graphics/2021-chip-production-why-hard-to-make-semiconductors/>.
- Kleinhans, Jan-Peter. 'The lack of semiconductor manufacturing in Europe: Why the 2nm fab is a bad investment'. Mercator Institute for China Studies, april 2021.
- Kleinhans, Jan-Peter, en Nuzat Baisakova. 'The global semiconductor value chain: A technology primer for policy makers'. Stiftung Neue Verantwortung, oktober 2020.
- Klimaat. 'Update gasleveringszekerheid 27 - 6 januari 2023 - Publicatie - Rijksoverheid.nl'. Publicatie. Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Ministerie van Algemene Zaken, 6 januari 2023. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2023/01/06/update-gasleveringszekerheid-6-januari-2023>.
- Koster, Rob. 'Einde dreigt voor aluminiumfabriek in Delfzijl'. NOS, 24 oktober 2022. <https://nos.nl/artikel/2449645-einde-dreigt-voor-aluminiumfabriek-in-delfzijl>.
- Kurmayer, Nikolaus J. 'Germany, Denmark, Netherlands and Belgium Sign €135 Billion Offshore Wind Pact'. *Euroactiv*, 19 mei 2022. <https://www.euractiv.com/section/energy/news/germany-denmark-netherlands-and-belgium-sign-e135-billion-offshore-wind-pact/>.
- Kyranoudi, Dimitra, en Wojciech Szymanski. 'Germany's Ring Exchange with Ukraine: An Assessment – DW – 11/09/2022'. *dw.com*, 9 november 2022. <https://www.dw.com/en/germanys-tank-swaps-to-arm-ukraine-are-a-chronicle-of-hesitation/a-63702660>.
- Latunussa, Cynthia, Konstantinos Georgitzikis, Cristina Torres de Matos, Milan Grohol, Umberto Eynard, DÖminic Wittmer, Lucia Mancini, e.a. 'Study on the EU's list of Critical Raw Materials'. European Commission, 2020. https://rmis.jrc.ec.europa.eu/uploads/CRM_2020_Factsheets_critical_Final.pdf.
- Lauly Li en Cheng Ting-Fang. 'Exclusive: Washington pressures TSMC to make chips in US'. *Nikkei Asia*, 15 januari 2020. <https://asia.nikkei.com/Business/Technology/Exclusive-Washington-pressure-TSMC-to-make-chips-in-US>.

- Lim, Haryono. BASF's new Verbund project in China, 2022. <https://www.basf.com/cn/en/media/BASF-Information/Inspirations/new-verbund-site-in-China.html>.
- Lipton, Eric, en Dionne Searcey. 'Chinese Company Removed as Operator of Cobalt Mine in Congo'. *The New York Times*, 28 februari 2022, sec. World. <https://www.nytimes.com/2022/02/28/world/congo-cobalt-mining-china.html>.
- 'Logic Technology - Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited'. Geraadpleegd 10 oktober 2022. <https://www.tsmc.com/english/dedicatedFoundry/technology/logic>.
- Lu, Jiwu, Alexey Y. Kovalgin, Karine H. M. van der Werf, Ruud E. I. Schropp, en Jurriaan Schmitz. 'Integration of Solar Cells on Top of CMOS Chips Part I: A-Si Solar Cells'. *IEEE Transactions on Electron Devices* 58, nr. 7 (juli 2011): 2014–21. <https://doi.org/10.1109/TED.2011.2143716>.
- Mantesso, Sean. 'These Expats Loved Living in China – so Why Are They Leaving in Drovers?' *ABC News*, 29 oktober 2022. <https://www.abc.net.au/news/2022-10-30/china-expat-exodus-covid-19-pandemic-lockdowns-tensions-economy/101584906>.
- Marc Hijink. 'ASML-topman over export naar China: "Wij hebben al genoeg ingeleverd"'. NRC, 13 december 2022. <https://www.nrc.nl/nieuws/2022/12/13/asml-topman-over-export-naar-china-wij-hebben-al-ingeleverd-a4151373>.
- Mary Villareal. 'Russia Responds to Another Round of EU Sanctions by Restricting Exports of Noble Gases like Neon, Which Is Essential for Making Computer Chips'. *Supply Chain Warning*, 7 juni 2022. <https://www.supplychainwarning.com/2022-06-07-russia-responds-eu-sanctions-limits-neon-exports.html>.
- Mathew Burrows, Robert A. Manning. 'The Top Ten Global Risks of 2023'. Text. *The National Interest*. The Center for the National Interest, 19 december 2022. <https://nationalinterest.org/feature/top-ten-global-risks-2023-206027>.
- McWilliams, Ben, en Georg Zachmann. 'European Natural Gas Demand Tracker'. Bruegel | The Brussels-based economic think tank, 15 maart 2023. <https://www.bruegel.org/dataset/european-natural-gas-demand-tracker>.
- MedTech Europe. 'Global Semiconductor Shortage Need for Prioritisation of Healthcare Capabilities', 2022. <https://www.medtecheurope.org/resource-library/global-semiconductor-shortage-need-for-prioritisation-of-healthcare-capabilities/>.
- MedTech Europe. 'Global Semiconductor Shortage Need for Prioritisation of Healthcare Capabilities', 2022. <https://www.medtecheurope.org/resource-library/global-semiconductor-shortage-need-for-prioritisation-of-healthcare-capabilities/>.
- Mining.Com. 'A Breakdown of the Critical Metals in a Smartphone', 25 augustus 2021. <https://www.mining.com/web/a-breakdown-of-the-critical-metals-in-a-smartphone/>.
- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. 'Kamerbrief strategisch en groen industriebeleid'. Ministerie van Algemene Zaken, 8 juli 2022. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/07/08/het-verschil-maken-met-strategisch-en-groen-industriebeleid>.
- Ministerie van Financiën. 'Actuele stand van de overheidsfinanciën | Ministerie van Financiën - Rijksoverheid', 2023. <https://www.rijksfinancien.nl/miljoenennota/2023/1468708>.
- 'Minor Metals and Renewable Energy—Diversifying America's Energy Sources'. Fact Sheet. Fact Sheet. USGS, 2017. <https://pubs.usgs.gov/fs/2017/3061/fs20173061.pdf>.
- Mohsin, Saleha, en Daniel Flatley. 'All About Cfius, Biden's Watchdog on China Dealmaking'. *Washington Post*, 25 oktober 2022. https://www.washingtonpost.com/business/energy/all-about-cfius-trumps-watchdog-on-china-dealmaking/2022/10/21/2251d3ac-5176-11ed-ada8-04e6e6bf8b19_story.html.
- 'National Climate Agreement - The Netherlands - Publicatie - Klimaatakkoord'. Publicatie. Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 28 oktober 2019. <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/06/28/national-climate-agreement-the-netherlands>.

- 'Nederland maakt ambitie wind op zee bekend: 70 gigawatt in 2050'. Nieuwsbericht. Ministerie van Algemene Zaken, 16 september 2022. <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/09/16/nederland-maakt-ambitie-wind-op-zee-bekend-70-gigawatt-in-2050>.
- Nellis, Stephen. 'Apple Results Hit by Supply Chain Woes, Cook Says Holiday Quarter Impact Will Be Worse'. *Reuters*, 29 oktober 2021, sec. Technology. <https://www.reuters.com/technology/apple-results-hit-by-supply-chain-woes-cook-says-holiday-quarter-impact-will-be-2021-10-28/>.
- Nellis, Stephen, Karen Freifeld, en Alexandra Alper. 'U.S. Aims to Hobble China's Chip Industry with Sweeping New Export Rules'. *Reuters*, 10 oktober 2022, sec. Technology. <https://www.reuters.com/technology/us-aims-hobble-chinas-chip-industry-with-sweeping-new-export-rules-2022-10-07/>.
- News European Parliament. 'EU Ban on Sale of New Petrol and Diesel Cars from 2035 Explained | News | European Parliament', 3 november 2022. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20221019STO44572/eu-ban-on-sale-of-new-petrol-and-diesel-cars-from-2035-explained>.
- Ni, Vincent. 'EU Parliament "Freezes" China Trade Deal over Sanctions'. *The Guardian*, 20 mei 2021, sec. World news. <https://www.theguardian.com/world/2021/may/20/eu-parliament-freezes-china-trade-deal-over-sanctions>.
- Nikkei Asia. 'U.S. CHIPS Act Fund Bars Chipmakers from China Expansion for 10 Years', 28 februari 2022. <https://asia.nikkei.com/Politics/International-relations/US-China-tensions/U.S.-CHIPS-Act-fund-bars-chipmakers-from-China-expansion-for-10-years>.
- NOS. 'Kaag: bezuinigen hopelijk niet nodig, maar het is een puzzel', 14 december 2022. <https://nos.nl/artikel/2456392-kaag-bezuinigen-hopelijk-niet-nodig-maar-het-is-een-puzzel>.
- NOS. 'Tienduizenden boeren maken vuist tegen kabinet, actie leidt tot chaos op wegen', 22 juni 2022. <https://nos.nl/collectie/13901/artikel/2433672-tienduizenden-boeren-maken-vuist-tegen-kabinet-actie-leidt-tot-chaos-op-wegen>.
- NOS News. 'CPB: betalingsproblemen voor 1,2 miljoen huishoudens bij donker scenario'. NOS, 9 juni 2022. <https://nos.nl/artikel/2432020-cpb-betalingsproblemen-voor-1-2-miljoen-huishoudens-bij-donker-scenario>.
- Oertel, Janka. 'US-China Confrontation and Repercussions for the EU – European Council on Foreign Relations'. *ECFR* (blog), 25 maart 2021. <https://ecfr.eu/article/us-china-systemic-rivalry-repercussions-for-the-eu/>.
- Office of the United States Trade Representative. 'Statement from USTR Spokesperson Adam Hodge'. United States Trade Representative, december 2022. <http://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/press-releases/2022/december/statement-ustr-spokesperson-adam-hodge>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. 'What Is Foresight?' Geraadpleegd 23 februari 2023. <https://www.oecd.org/strategic-foresight/whatisforesight/>.
- Ortego, Abel, Alicia Valero, Antonio Valero, en Eliette Restrepo. 'Vehicles and Critical Raw Materials: A Sustainability Assessment Using Thermodynamic Rarity'. *Journal of Industrial Ecology* 22, nr. 5 (oktober 2018): 1005–15. <https://doi.org/10.1111/jiec.12737>.
- Our World in Data. 'GDP per capita'. Geraadpleegd 23 februari 2023. <https://ourworldindata.org/grapher/gdp-per-capita-worldbank>.
- Our World in Data. 'GDP per capita - India'. Geraadpleegd 23 februari 2023. <https://ourworldindata.org/grapher/gdp-per-capita-worldbank>.
- Our World in Data. 'Global and regional population estimates, US Census Bureau vs. UN'. Geraadpleegd 23 februari 2023. <https://ourworldindata.org/grapher/global-and-regional-population-estimates-us-census-bureau-vs-un>.
- Our World in Data. 'Global child mortality'. Our World in Data, 2022. <https://ourworldindata.org/grapher/global-child-mortality-timeseries>.

- — —. 'Share of population living in extreme poverty'. Our World in Data, 2022. <https://ourworldindata.org/grapher/share-of-population-in-extreme-poverty>.
- Over dat geld niet aan bomen groeit | Klaas Knot | Buitenhof, 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=EE5yp5GSf4s>.
- Patrahau, Irina, Ankita Singhvi, Michel Rademaker, Hugo van Manen, René Kleijn, en Lucia van Geuns. 'Securing Critical Materials for Critical Sectors'. The Hague Centre for Strategic Studies, 2020.
- Pavel, Claudiu C, en Evangelos Tzimas. 'Raw Materials in the European Defence Industry'. European Commission Joint Research Centre, 2016.
- Philips. 'Chips for Lives: Global Chip Shortages Put Production of Life-Saving Medical Devices and Systems at Risk'. Philips, 2022. <https://www.philips.com/a-w/about/news/archive/standard/news/articles/2022/20220608-chips-for-lives-global-chip-shortages-put-production-of-life-saving-medical-devices-and-systems-at-risk.html>.
- 'Policing in England and Wales: Future Operating Environment 2040'. College of Policing, 2020. <https://assets.college.police.uk/s3fs-public/2020-08/Future-Operating-Environment-2040-Part1-Trends.pdf>.
- POLITICO. 'Why Cheap US Gas Costs a Fortune in Europe', 15 november 2022. <https://www.politico.eu/article/cheap-us-gas-cost-fortune-europe-russia-ukraine-energy/>.
- 'Population ages 65 and above (% of total population) - Germany | Data'. Geraadpleegd 24 februari 2023. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.65UP.TO.ZS?locations=DE>.
- Qi, Ciel. 'Taiwan's Bargaining Chips?' *TechCrunch* (blog), 2 december 2021. <https://techcrunch.com/2021/12/02/taiwans-bargaining-chips/>.
- Ragsdale, Rose. 'Rare Earth Metals See New Medical Uses'. Metal Tech News, april 2020. <https://www.metaltechnews.com/story/2020/04/29/tech-metals/rare-earth-metals-see-new-medical-uses/217.html>.
- 'Rare Earth Elements'. USGS, 2022.
- 'Rare Earth Permanent Magnets'. U.S. Department of Energy, 24 februari 2022. <https://www.energy.gov/sites/default/files/2022-02/Neodymium%20Magnets%20Supply%20Chain%20Report%20-%20Final.pdf>.
- 'Renewables | Hitachi Energy'. Geraadpleegd 19 oktober 2022. <https://www.hitachienergy.com/offering/product-and-system/semiconductors/renewables>.
- Reuters. 'Apple Plans to Use Latest Chip Tech by Taiwan's TSMC in iPhones, Macs - Nikkei'. *Reuters*, 14 september 2022, sec. Technology. <https://www.reuters.com/technology/apple-plans-use-latest-chip-tech-by-taiwans-tsmc-iphones-macs-nikkei-2022-09-14/>.
- — —. 'China abolishes rare earth export quotas: state media'. Reuters, 5 januari 2015. <https://www.reuters.com/article/us-china-rareearths-idUSKBNOKE07P20150105>.
- Reva Goujon, Lauren Dudley, Jan-Peter Kleinhans, en Agatha Kratz. 'Freeze-in-Place: The Impact of US Tech Controls on China'. Rhodium Group, October 2022. <https://rhg.com/research/freeze-in-place/>.
- Rezaeiyan, Yasser, Milad Zamani, Omid Shoaei, en Wouter A. Serdijn. 'Mixed-Signal IC With Pulse Width Modulation Wireless Telemetry for Implantable Cardiac Pacemakers in 0.18-Mm CMOS'. *IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems*, 2018, 1-12. <https://doi.org/10.1109/TBCAS.2018.2819021>.
- Rhodium Group. 'The Global Economic Disruptions from a Taiwan Conflict'. Geraadpleegd 14 december 2022. <https://rhg.com/research/taiwan-economic-disruptions/>.
- Ritchie, Hannah, en Max Roser. 'Age Structure'. *Our World in Data*, 20 september 2019. <https://ourworldindata.org/age-structure>.

- Ritoe, Jeff Amrish. 'The New Great Game: Securing critical minerals today for a clean energy system tomorrow'. The Hague Centre for Strategic Studies, juli 2021. <https://hcsc.nl/wp-content/uploads/2021/08/The-New-Great-Game-August-2021.pdf>.
- Roser, Max, Esteban Ortiz-Ospina, en Hannah Ritchie. 'Life Expectancy'. Our World in Data, oktober 2019. <https://ourworldindata.org/life-expectancy>.
- Rothberg, Jonathan M., Tyler S. Ralston, Alex G. Rothberg, John Martin, Jaime S. Zahorian, Susan A. Alie, Nevada J. Sanchez, e.a. 'Ultrasound-on-chip platform for medical imaging, analysis, and collective intelligence'. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 118, nr. 27 (6 juli 2021): e2019339118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2019339118>.
- Rudd, Kevin. *The Avoidable War: The Dangers of a Catastrophic Conflict between the US and Xi Jinping's China*. New York: PublicAffairs, 2022.
- 'Scenario's energieprijzen'. Centraal Planbureau, december 2022. <https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Scenarios-energieprijzen.pdf>.
- Schmid, Marc. 'Challenges to the European Automotive Industry in Securing Critical Raw Materials for Electric Mobility: The Case of Rare Earths'. *Mineralogical Magazine* 84, nr. 1 (februari 2020): 5-17. <https://doi.org/10.1180/mgm.2020.9>.
- Schreinemacher, Liesje, Geert Jan Hahn, en Stephan de Vries. '#72: Een nieuw seizoen BNR Europa! Met: Liesje Schreinemacher'. Geraadpleegd 14 december 2022. <https://www.bnr.nl/podcast/bnr-europa/10486805/72-eeen-nieuw-seizoen-bnr-europa-met-liesje-schreinemacher>.
- Semiconductor Industry Association. 'Comments of the Semiconductor Industry Association (SIA) on the Department of Energy "Notice of Request for Information (RFI) on Energy Sector Supply Chain Review"'. Semiconductor Industry Association, 14 januari 2022.
- 'Semiconductors in the Aviation Industry'. Geraadpleegd 10 oktober 2022. <https://www.waferworld.com/post/semiconductors-aviation-industry>.
- Shivakumar, Sujai, en Charles Wessner. 'Semiconductors and National Defense: What Are the Stakes?' Center for Strategic & International Studies, 6 augustus 2022. <https://www.csis.org/analysis/semiconductors-and-national-defense-what-are-stakes>.
- Sietsma, Siebe, en Paulus Houthuijs. 'Dit weten we over de tussenhandel van Nederlandse chips naar Rusland'. NOS, 28 januari 2023. <https://nos.nl/nieuwsuur/artikel/2461539-dit-weten-we-over-de-tussenhandel-van-nederlandse-chips-naar-rusland>.
- Singh, Kanishka. 'IMF Chief Warns on U.S.-China Rivalry, Calls Trump-Era Tariffs Counterproductive'. *Reuters*, 13 november 2022, sec. World. <https://www.reuters.com/world/imf-chief-warns-us-china-rivalry-calls-trump-era-tariffs-counterproductive-2022-11-13/>.
- Slob, Karlijn. 'Welke bedrijven willen er tijdelijk van het gas af als er een tekort ontstaat? Voor rozenkweker Marc is het "onmogelijk"'. EenVandaag, 31 mei 2022. <https://eenvandaag.avrotros.nl/item/welke-bedrijven-willen-er-tijdelijk-van-het-gas-af-als-er-eeen-tekort-ontstaat-voor-rozenkweker-marc-is-het-onmogelijk/>.
- 'Solar Panel Inverter DEMO Factsheet'. NXP, 2012. <https://www.nxp.com/docs/en/fact-sheet/MC56F8023FS.pdf>.
- Southerland, Matthew. 'China's Island Building in the South China Sea: Damage to the Marine Environment, Implications, and International Law', 12 april 2016. https://www.uscc.gov/sites/default/files/Research/China%27s%20Island%20Building%20in%20the%20South%20China%20Sea_0.pdf.
- 'Specialty Technology - Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited'. Geraadpleegd 10 oktober 2022. <https://www.tsmc.com/english/dedicatedFoundry/technology/specialty>.

Statistiek, Centraal Bureau voor de. 'Inflatie 14,3 procent in oktober'. CBS. Centraal Bureau voor de Statistiek, 11 augustus 2022. <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2022/45/inflatie-14-3-procent-in-oktober>.

Stephen Bradley en Bill Murray. 'How Is the Semiconductor Shortage Affecting Medtech?' Deloitte, 28 juni 2022. <https://www2.deloitte.com/us/en/blog/health-care-blog/2022/how-is-the-semiconductor-shortage-affecting-medtech.html>.

Swanson, Ana, John Ismay, en Edward Wong. 'U.S. Technology, a Longtime Tool for Russia, Becomes a Vulnerability'. *The New York Times*, 2 juni 2022, sec. Business. <https://www.nytimes.com/2022/06/02/business/economy/russia-weapons-american-technology.html>.

Teer, Joris, en Mattia Bertolini. 'Reaching Breaking Point: The Semiconductor and Critical Raw Material Ecosystem at a Time of Great Power Rivalry'. The Hague Centre for Strategic Studies, oktober 2022.

— — —. 'Survey outcome - Threats to the supply of critical raw materials for semiconductors'. Reaching breaking point: The semiconductor and critical raw material ecosystem at a time of great power rivalry. The Hague Center for Strategic Studies (HCSS), oktober 2022. <https://hcss.nl/wp-content/uploads/2022/10/Survey-outcome-Threats-to-the-supply-of-critical-raw-materials-for-semiconductors-HCSS-October-2022.pdf>.

Tekort bij defensie, NAVO en vaccinatiehulp | Rob Bauer | Buitenhof, 2021. <https://www.youtube.com/watch?v=5AXfbm0Vmnk>.

Tham, Engen, en Xie Yu. 'Expats Flee as Shanghai's COVID Lockdown Drags'. *Reuters*, 28 april 2022, sec. China. <https://www.reuters.com/world/china/expats-flee-shanghais-covid-lockdown-drags-2022-04-28/>.

The Economist. 'Germany faces a looming threat of deindustrialisation'. Geraadpleegd 14 december 2022. <https://www.economist.com/business/2022/09/11/germany-faces-a-looming-threat-of-deindustrialisation>.

The European Chamber. 'China's COVID-19 policy and Russia's war in Ukraine cause severe disruptions to European business in China', 5 mei 2022. https://www.eurochamber.com.cn/en/press-releases/3431/china_s_covid_19_policy_and_russia_s_war_in_ukraine_cause_severe_disruptions_to_european_business_in_china.

The White House. 'Remarks by National Security Advisor Jake Sullivan at the Special Competitive Studies Project Global Emerging Technologies Summit'. The White House, 16 september 2022. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/speeches-remarks/2022/09/16/remarks-by-national-security-advisor-jake-sullivan-at-the-special-competitive-studies-project-global-emerging-technologies-summit/>.

The White House. 'Remarks by National Security Advisor Jake Sullivan at the Special Competitive Studies Project Global Emerging Technologies Summit', 16 september 2022. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/speeches-remarks/2022/09/16/remarks-by-national-security-advisor-jake-sullivan-at-the-special-competitive-studies-project-global-emerging-technologies-summit/>.

Tian, Yew Lun. 'China Passes Law to Counter Foreign Sanctions'. *Reuters*, 10 juni 2021, sec. China. <https://www.reuters.com/world/china/china-passes-law-counter-foreign-sanctions-2021-06-10/>.

TSMC. 'Historical Information'. TSMC, 2022. <https://investor.tsmc.com/english/historical-information>.

'TSMC Annual Report 2021 (I)'. Taiwanese Semiconductor Manufacturing Company, 2021.

Tweede Kamer. 'Technische briefing van het The Hague Centre for Strategic Studies (HCSS) over de gevolgen van de oorlog in Oekraïne voor het energievraagstuk in Nederland.' Text. Tweede Kamer der Staten Generaal, 14 september 2022. https://www.tweedekamer.nl/debat_en_vergadering/commissievergaderingen/details.

USGS. 'Cobalt Statistics and Information'. Professional Paper. Professional Paper. USGS, 2022. <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-cobalt.pdf>.

- — —. 'Gallium Statistics and Information'. Professional Paper. Professional Paper. USGS, 2022. <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020-gallium.pdf>.
- — —. 'Germanium Statistics and Information'. Professional Paper. Professional Paper. USGS, 2022. <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-germanium.pdf>.
- USGS. 'Ordinary Minerals Give Smartphones Extraordinary Capabilities', 2017. <https://www.usgs.gov/news/featured-story/ordinary-minerals-give-smartphones-extraordinary-capabilities>.
- — —. 'Silicon'. USGS, 2022. <https://www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/silicon-statistics-and-information>.
- Utmel Electronic. 'Top 10 OSAT (Outsourced Semiconductor Assembly and Test) Companies'. Utmel Electronic, 10 januari 2022. <https://www.utmel.com/blog/categories/semiconductor/top-10-osat-outsourced-semiconductor-assembly-and-test-companies#3>.
- Varas, Antonio, Raj Varadarajan, Jimmy Goodrich, en Falan Yinug. 'Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era'. BCG, SIA, april 2021. <https://www.semiconductors.org/strengthening-the-global-semiconductor-supply-chain-in-an-uncertain-era/>.
- 'Verantwoordingsonderzoek - Rapport bij het Jaarverslag 2021'. Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2020.
- Vintage Computer Chip Collectibles, Memorabilia & Jewelry. 'Computer Chips inside Cars'. Geraadpleegd 20 oktober 2022. <https://www.chipsetc.com/computer-chips-inside-the-car.html>.
- Whalen, Jeanne, en Ellen Nakashima. 'Pelosi to Meet with Taiwan's Biggest Semiconductor Manufacturer'. *Washington Post*, 8 februari 2022. <https://www.washingtonpost.com/technology/2022/08/02/pelosi-tsmc-meeting-taiwan/>.
- 'Where Does the EU's Gas Come from?', 7 februari 2023. <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/eu-gas-supply/>.
- Whitmore, Geoff. 'When Did President Trump Ban Travel From China? And Can You Travel To China Now?' *Forbes*, 19 oktober 2020. <https://www.forbes.com/sites/geoffwhitmore/2020/10/19/when-did-president-trump-ban-travel-from-china-and-can-you-travel-to-china-now/>.
- Whitworth, Adam. 'Inequality and Crime across England: A Multilevel Modelling Approach'. *Social Policy and Society* 11, nr. 1 (januari 2012): 27–40. <https://doi.org/10.1017/S1474746411000388>.
- Wijk, Rob de, en Frank Bekkers. 'Machtsbalanspolitiek en de toekomst van NAVO en EU. Discussiestuk'. The Hague Center for Strategic Studies, december 2021. <https://hcss.nl/wp-content/uploads/2022/01/Machtsbalanspolitiek-en-de-toekomst-van-NAVO-en-EU.pdf>.
- Wilkinson, Richard. 'Why Is Violence More Common Where Inequality Is Greater?' *Annals of the New York Academy of Sciences* 1036, nr. 1 (12 januari 2006): 1–12. <https://doi.org/10.1196/annals.1330.001>.
- 'Will Robots Really Steal Our Jobs?' PricewaterhouseCoopers, 2018. <https://www.pwc.co.uk/economic-services/assets/international-impact-of-automation-feb-2018.pdf>.
- Wintour, Patrick, en Diplomatic Editor. 'Germany Agrees 15-Year Liquid Gas Supply Deal with Qatar'. *The Guardian*, 29 november 2022, sec. World news. <https://www.theguardian.com/world/2022/nov/29/germany-agrees-15-year-liquid-gas-supply-deal-with-qatar>.
- Wong, Dorcas, en Alexander Chipman Koty. 'The US-China Trade War: A Timeline'. China Briefing News, 25 augustus 2020. <https://www.china-briefing.com/news/the-us-china-trade-war-a-timeline/>.
- World Bank. 'Exports of goods and services'. World Bank, 2022. <https://data.worldbank.org/indicator/NE.EXP.GNFS.KD?view=chart>.
- — —. 'GDP per capita'. World Bank, 2022. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD?end=2021&start=1970>.

World Food Programme. 'A Global Food Crisis', 2023. <https://www.wfp.org/global-hunger-crisis>.

'World Population Prospects 2022: Summary of Results'. United Nations Department of Economic and Social Affairs, z.d. file:///C:/Users/AbedeRuijter/Downloads/World%20Population%20Prospects%202022%20-%20Summary%20of%20Results.pdf.

World Shipping Council. 'Top 50 Ports', 2019. <https://www.worldshipping.org/top-50-ports>.

Xu, Min, Jeanne M. David, en Suk Hi Kim. 'The Fourth Industrial Revolution: Opportunities and Challenges'. *International Journal of Financial Research* 9, nr. 2 (5 februari 2018): 90. <https://doi.org/10.5430/ijfr.v9n2p90>.

Yuka Hayashi. 'Chip Shortage Limits U.S.'s Ability to Supply Weapons to Ukraine, Commerce Secretary Says'. *The Wall Street Journal*, 27 april 2022. <https://www.wsj.com/livecoverage/russia-ukraine-latest-news-2022-04-27/card/chip-shortage-limits-u-s-s-ability-to-supply-weapons-to-ukraine-commerce-secretary-says-pCWERV2HkSPzTdQG4CRI>.

Zartman, I. William. 'Analyzing Intractability'. In *Grasping the Nettle: Analyzing Cases of Intractable Conflict*, onder redactie van Chester A. Crocker, Fen Osler Hampson, en Pamela Aall editors, 47–96, 2005.

Zenglein, Max J. 'Mapping and Recalibrating Europe's Economic Interdependence with China', 18 november 2020. <https://merics.org/en/report/mapping-and-recalibrating-europes-economic-interdependence-china>.

Annex

Appendix 1: Expert interviews

De auteurs danken onderstaande personen voor het afgeven van een expertinterview. Deze lijst is niet uitputtend. Alleen de experts die aangegeven hebben dat zij genoemd willen worden in het rapport zijn hierin meegenomen.

1. Daphne Dernison, Global Public Policy Director, Philips
2. Lucia van Geuns, Strategic Advisor Energy, HCSS
3. Bart van Hezewijk, Head of Asia, Government & External Affairs, ASML
4. Julia Hess, Project Manager "Technology and Geopolitics", Stiftung Neue Verantwortung (SNV)
5. Jan-Peter Kleinhans, Project Director "Technology and Geopolitics", Stiftung Neue Verantwortung (SNV)
6. Linda Lengowski, Vice-President Corporate Strategy, NXP Semiconductors
7. Michel Rademaker, Deputy Director of HCSS and Subject Matter Expert on Critical Raw Materials, HCSS
8. Jeff Amrish Ritoe, Strategic Advisor Energy & Raw Materials, HCSS
9. Rogier Verberk, Director Semiconductors & Quantum, Medical Photonics, TNO



The Hague Centre
for Strategic Studies

HCSS

Lange Voorhout 1
2514 EA Hague

Follow us on social media:

@hcssnl

The Hague Centre for Strategic Studies

Email: info@hcss.nl

Website: www.hcss.nl