

Afhankelijkheden, risico's en maatregelen ten aanzien van het gebruik van kritieke grondstoffen en materialen binnen de Defensie Industrie Strategie-gebieden

Eindrapportage 12 juni 2024



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1	
Managementsamenvatting	3
Hoofdstuk 2	
Achtergrond, vraagstelling en aanpak	10
Hoofdstuk 3	
Scope	16
Hoofdstuk 4	
Kritieke grondstoffen	20
Hoofdstuk 5	
Analyse waardeketens en kritieke grondstoffen NLDTIB	29
Hoofdstuk 6	
Landenanalyse van de supply chains	40
Hoofdstuk 7	
Risicoanalyse van de supply chains	47
Hoofdstuk 8	
Mitigerende strategieën en maatregelen	62
Bijlage	82



1. Managementsamenvatting

Afhankelijkheden, risico's en maatregelen ten aanzien van het gebruik van kritieke grondstoffen en materialen binnen de DIS-gebieden



Voorwoord

- Voor u ligt het rapport met de uitkomsten van het onderzoek naar de afhankelijkheden, risico's en maatregelen ten aanzien van het gebruik van kritieke grondstoffen en materialen binnen de Defensie Industrie Strategie-gebieden.
- Geopolitieke ontwikkelingen zorgen voor een toegenomen belang van defensie. Defensie-uitgaven zijn onder meer in Europa en Nederland sterk gestegen, waardoor de vraag naar defensiematerieel is toegenomen. Veel door de Europese Commissie benoemde kritieke ruwe grondstoffen, in verwerkte vorm en verwerkt in halffabricaten, zijn onmisbaar voor de productie van defensiecomponenten en -systemen vanwege de hoge prestatie-eisen die meestal niet kunnen worden gegarandeerd door het gebruik van civiele alternatieven. Daarbij vindt delving en verwerking van deze grondstoffen in sommige gevallen grotendeels plaats in derde landen. Derde landen zijn alle landen buiten de EU, met uitzondering van de zogenaamde Europese Economische Ruimte (EER) landen (Noorwegen, Liechtenstein en IJsland).
- Adviesbureau Berenschot heeft in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) een onderzoek uitgevoerd naar de kritieke grondstoffen binnen het defensiedomein. EZK heeft behoefte aan een verdieping, door middel van onderzoek, van de afhankelijkheid van grondstoffen, raffinage en supply chain die zijn benoemd binnen de Defensie Industrie Strategie (DIS). Het uiteindelijke doel is om via een inventarisatie van acties de risicovolle afhankelijkheid van derde landen te voorkomen of te verkleinen in de genoemde DIS-categorieën.
- De volgende onderwerpen zijn onderzocht ten aanzien van de DIS-categorieën:
 - Het gebruik van kritieke grondstoffen door bedrijven in de defensie-industrie.
 - De kenmerken van de waardeketens ten aanzien van productie, inkoop en afzet.
 - De afhankelijkheden van derde landen ten aanzien van kritieke grondstoffen.
 - Landenanalyse en risicoanalyse van de supply chains.
 - Handelingsperspectief voor overheid en bedrijven hoe risico's te mitigeren.
- Het onderzoek is uitgevoerd in nauwe samenwerking met het Ministerie van Economische Zaken (EZK), het Ministerie van Defensie, diverse bedrijven binnen de Nederlandse defensie-industrie en experts van TNO, RAND Europe, NLR, Clingendael en het CBS.
- Graag willen wij alle deelnemende organisaties hartelijk danken voor hun bijdrage aan dit onderzoek. Wij hopen dat het onderzoek een goed inzicht geeft en handvaten biedt ten aanzien van het gebruik van kritieke grondstoffen en materialen en de bijkomende afhankelijkheden en risico's binnen de DIS-gebieden.

Managementsamenvatting (1/4)

Vraagstelling

- Adviesbureau Berenschot heeft in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) een onderzoek uitgevoerd naar de kritieke grondstoffen binnen het defensiedomein. EZK heeft behoefte aan een verdieping, door middel van onderzoek, van de afhankelijkheid van grondstoffen, raffinage en supply chain die zijn benoemd binnen de Defensie Industrie Strategie (DIS). Het doel van het onderzoek is het in kaart brengen van afhankelijkheden, te beoordelen hoe risicovol deze zijn en mitigerende maatregelen te formuleren om risicovolle afhankelijkheden te verkleinen.

Kritieke grondstoffen

- Bedrijven binnen de Nederlandse defensie-industrie geven aan dat het directe gebruik van kritieke grondstoffen op dit moment beperkt is. Ook is er weinig bewustzijn over het onderwerp.
- Weinig kritieke grondstoffen worden direct ingekocht. Kritieke grondstoffen zitten in veel componenten, legeringen en composieten die worden ingekocht door Nederlandse bedrijven. Componenten waar kritieke grondstoffen in zijn verwerkt zijn daardoor voor de bedrijven belangrijker dan kritieke grondstoffen. Hoewel de hoeveelheden van verwerkte kritieke grondstoffen niet groot zijn, hebben de bedrijven aangegeven dat deze wel kritiek kunnen zijn.
- De verwerking van de ruwe kritieke grondstoffen wordt niet direct uitgevoerd door Nederlandse bedrijven en/of hun toeleveranciers. De verwerking van ruwe grondstoffen zit vaak verder upstream in de keten.
- Bedrijven binnen de Nederlandse defensie-industrie geven aan dat aluminium, koper, nikkel, lithium en magnesium het meeste gebruikt worden.

- Overkoepelend zijn bedrijven vooral afhankelijk van kritieke grondstoffen voor (hoog)technologische toepassingen. Met name binnen elektronica en semiconductor zijn kritieke grondstoffen relevant.

Waardeketens

- De afzet van de Nederlandse defensie- en veiligheidsindustrie (NLDTIB) is wereldwijd. De NLDTIB is sterk exportgericht. Een groot deel van de defensie-export gaat naar de Verenigde Staten en Europa.
- De NLDTIB is sterk internationaal verbonden. 28% van de NLDTIB-bedrijven heeft een buitenlandse aandeelhouder 'ultimate beneficial owner' (UBO). Dit is de uiteindelijke eigenaar, een belanghebbende, of de persoon die zeggenschap heeft.
- De inkoopwaardeketens van de NLDTIB zitten met name in Europa, overig Azië en de Verenigde Staten. Elektronica en componenten zijn met name afkomstig uit China en Azië.
- De bewapening van het Ministerie van Defensie is grotendeels afkomstig uit Europa en de Verenigde Staten: zij leveren de meeste wapensystemen aan Nederland (81%).
- Het materieel bij de Nederlandse Luchtmacht is voornamelijk afkomstig uit de Verenigde Staten (72% van de vliegtuigen). Ook is de Nederlandse defensie-industrie binnen het lucht- en ruimtevaartdomein sterk internationaal georiënteerd.
- Het materieel van de Nederlandse Landmacht is veel meer verspreid naar verschillende landen, met name Europa. Het landdomein gebruikt meer 'off-the-shelf'-producten, civiele producten en componenten. Er is veel inkoop vanuit Europa, weinig vanuit Azië.

Managementsamenvatting (2/4)

- Maritieme platformen van het materieel bij het Ministerie van Defensie komen hoofdzakelijk uit Nederland (89% van het type defensiematerieel en 45% van de vaartuigen). In het maritieme domein heerst over het algemeen veel vrijheid in leverancierkeuze, te wijten aan het hoge 'dual use'-karakter van schepen. Hierdoor zijn er veel alternatieven voorhanden.

Risico's

- Een groot risico is het gebrek aan inzicht in de waardeketens bij de bedrijven. De directe toeleveranciers zijn geconcentreerd in West-Europa, de Verenigde Staten en Zuidoost-Azië. Tier 1 en soms tier 2 zijn bekend bij de bedrijven, terwijl de verwerking van kritieke grondstoffen in componenten vaak verder in de keten plaatsvindt. Bedrijven hebben beperkt zicht op waar toeleveranciers de (sub)componenten en de kritieke grondstoffen die daarin zijn verwerkt, vandaan halen.
 - Lucht- en ruimtevaart en hightech zijn afhankelijk van een beperkt aantal leveranciers. Er zijn weinig mogelijkheden om te switchen of te spreiden.
 - Ten aanzien van zowel de delving (mining) als verwerking (processing) van de gebruikte kritieke grondstoffen is er sterke afhankelijkheid van China.
 - Gekeken naar het gebruik van kritieke grondstoffen en landenrisico's zijn er met name risico's voor de hoogtechnologische DIS-gebieden en het lucht- en ruimtevaartdomein.
 - Bedrijven geven aan dat de kostprijs een veel belangrijker factor is dan tekorten aan bepaalde materialen, componenten en/of grondstoffen. Door 'just-in-time'-productie worden materialen in beperkte mate op voorraad gehouden. China levert soms materialen onder de kostprijs, waardoor het macht en invloed op de keten naar zich toetrekt.
- ## Genomen maatregelen door bedrijven
- Dual sourcing is gemeengoed. De meeste bedrijven zijn bezig met het verminderen van supply chain-risico's door verbreding van het aantal toeleveranciers, voornamelijk om de leverbetrouwbaarheid te borgen.
 - Het verminderen van gebruikte kritieke grondstoffen is voornamelijk in het kader van doorlooptijdverkorting en kostenbesparing. Door het gebruik van niet kritieke grondstoffen kunnen de leveringsrisico's worden verminderd.
 - Door het beperkte gebruik van kritieke grondstoffen en het feit dat niet bekend is welke kritieke grondstoffen verwerkt zijn in componenten, worden door de bedrijven beperkt maatregelen genomen om de afhankelijkheden te verminderen van kritieke grondstoffen. Zo bepalen OEM's vaak de norm (type materiaal, kwaliteit, productieproces, leverancier), waardoor de keuze voor andere productiematerialen of leveranciers heel beperkt is. Zo zijn bijvoorbeeld de waardeketens van het lucht- en ruimtevaartdomein sterk op de Verenigde Staten gericht. Andere keuzes maken ten aanzien van het gebruik van kritieke materialen is daarom complex.
 - Daarnaast is R&D belangrijk, met name voor het ontwikkelen van substituten. Wel zijn er weinig mogelijkheden voor hergebruik, omdat de kritieke materialen in componenten verwerkt zijn en de bedrijven zelf deze kritieke grondstoffen niet direct zelf verwerken.
 - Voorraadvorming is minder relevant vanwege beperkt direct gebruik van kritieke grondstoffen. Bedrijven willen over het algemeen juist voorraden verminderen vanwege 'just-in-time'-levering.

Managementsamenvatting (3/4)

Genomen maatregelen naar domeinen en DIS-gebieden

- Het Nederlandse Ministerie van Defensie koopt veel wapensystemen direct van de Verenigde Staten. Daardoor zijn deze ketens belangrijk. Kennis en handelingsmogelijkheden zitten dan met name bij de Amerikaanse OEM's, waarbij de Nederlandse toeleveranciers weinig speelruimte hebben. Vanuit deze Nederlandse bedrijven, die afhankelijk zijn van de Amerikaanse ketens, is er de wens voor meer transparantie over hoe ketens eruitzien.
- Binnen het lucht- en ruimtevaartdomein is beperkt ruimte voor het nemen van maatregelen door met name buitenlandse OEM's. Het landdomein neemt ook beperkt maatregelen door de aanwezigheid van substituten, en vooral ten behoeve van opschaling en productverbetering. Binnen het maritieme domein worden er beperkt maatregelen genomen door het beperkte gebruik van kritieke grondstoffen en het dual use-karakter van de industrie, waardoor meerdere leveranciers aanwezig zijn.
- Hoogtechnologische producten (waaronder robotica en sensoren) hebben vaak een complexere (kritieke) grondstoffenmix. De semiconductormarkt loopt voorop in de grondstoffen discussie: het onderwerp speelt, er is meer bewustzijn en er wordt actiever aan gewerkt. Met name ten aanzien van het borgen van supply chain-risico's en het verminderen van het risico met betrekking tot China. Vanuit de bedrijven wordt aangegeven dat er de wens is voor een sterkere Europese elektronica-industrie.

Handelingsperspectief voor de overheid ten aanzien van landensamenwerking

- Zet in het verlengde van de Europese Critical Raw Materials Act en de Nationale grondstoffenstrategie het onderwerp kritieke grondstoffen in EU- en NAVO-verband hoger op de agenda en zoek binnen de EU nauwer de verbinding met de industrie.
- Zoek samenwerking met andere lidstaten en de industrie voor:
 - Internationaal onderzoek (op ketenniveau) om afhankelijkheden terug te dringen binnen de defensie-industrie.
 - Het onderwerp kritieke grondstoffen meenemen in gezamenlijke Europese aanbestedingen in de aanbestedingsregels/duurzaamheidseisen.
 - Het maken van afspraken met de Verenigde Staten over mogelijke oplossingsrichtingen voor ITAR-gerelateerde complexiteit.
 - Het verkennen van mogelijkheden voor het ontplooiën van een hechtere relatie en verbeterde samenwerking met Europees bevriende landen die kritieke grondstoffen delven en verwerken, waaronder Australië, Japan en Zuid-Korea.
 - Verkenning van investeringen in mijnen binnen Europa of bevriende derde landen zoals afgesproken is in de Europese Critical Raw Materials Act.

Handelingsperspectief van de overheid ten aanzien van restrictiemaatregelen

- De verschillende handelsstromen van kritieke grondstoffen en componenten waarin deze zijn verwerkt dienen beter in kaart gebracht te worden waardoor transparanter wordt waar kwetsbaarheden aanwezig zijn en eventuele restrictieve maatregelen kunnen worden toegepast. Dit dient bij voorkeur in EU-verband te worden uitgevoerd. Ook dienen negatieve effecten, zoals onnodige handelsbelemmeringen, te worden voorkomen.

Managementsamenvatting (4/4)

- Voer een nader onderzoek uit naar de achterliggende eigendomsstructuren van de 'ultimate beneficial owner' van de Nederlandse bedrijven. De hoofdvraag zou moeten zijn: wie zijn de uiteindelijke aandeelhouders van de entiteiten op bedrijfsniveau en wat is hun aandeel?

Handelingsperspectief van de overheid ten aanzien van stimuleringsmaatregelen

- Accepteer een geopolitieke 'premie', oftewel extra kosten, om strategische afhankelijkheden te verminderen als gevolg van productie in Nederland.
- Versterk kwetsbare supply chains waar er een groot risico gaat ontstaan als bedrijven wegvallen óf waar opschaling noodzakelijk is. Kies voor een programmatische ketenaanpak om leveringszekerheid te borgen en versterk de governance en regie op de keten. Maak een koppeling met het uitvoeringsprogramma circulaire maakindustrie voor het benutten van synergie.
- Zet in op het behouden en mogelijk aantrekken van specifieke defensie-kritieke bedrijven (naar Nederland, dan wel de EU) en zorg voor solide verankering daarvan, zodat er meer Europese grip komt op de keten.

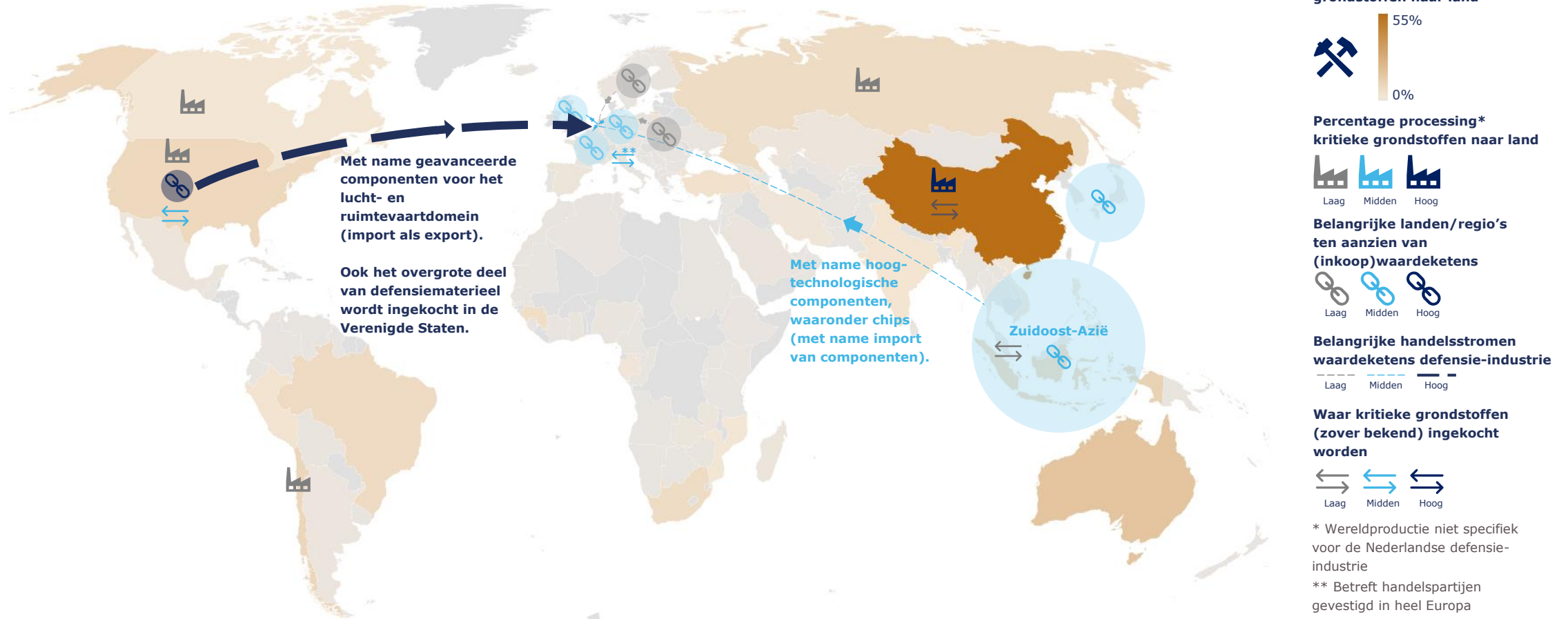
Handelingsperspectief ten aanzien van bedrijven

- Stimuleer samenwerking in en tussen de waardeketens om de risico's van kritieke grondstoffen te mitigeren. Innovatieclusters waarin hoogtechnologische bedrijven samenwerken bieden een relevant platform voor gezamenlijk onderzoek en ontwikkeling binnen Nederland, maar ook binnen Europa.

- In het algemeen is er ruimte voor verbetering als het gaat om samenwerking tussen het Rijk en de defensie-industrie. Men moet elkaar beter leren begrijpen en gezamenlijk initiatieven ontplooien. Denk aan de lange termijn.
- Stimuleer bedrijven om inzicht te krijgen in de supply chain en om risico's in kaart te brengen. Verricht een verdieping naar specifieke productgroepen waarbij Nederland een voortrekkersrol heeft zoals in het maritiem domein en naar hoog technologische producten met een groot risico zoals sensors en autonome systemen.
- Stimuleer bedrijven om de supply chain te verbreden ten behoeve van minder afhankelijkheid van kritieke grondstoffen, bijvoorbeeld ondersteuning bij certificering van nieuwe toeleveranciers.
- In het verlengde van de Nationale grondstoffenstrategie stimuleer onderzoek naar substituten, bijvoorbeeld via geavanceerde materialen of alternatieve technologieën, en innovaties gericht op een efficiënter gebruik van materialen. Deze dragen bij aan het waarborgen van zowel strategische autonomie als leiderschap voor Europa en Nederland op mondiaal niveau.
- Kijk naar de supply chain risico's ten aanzien van energetische materialen en de rol van de chemische toeleveringsketen. Energetische materialen en andere gevaarlijke stoffen worden toegepast in een brede range van producten zoals stuwstoffen, explosieven, pyrotechniek, gasgeneratoren en in industriële processen. Bedrijven in Nederland kunnen een grotere rol spelen ten aanzien van het ontwikkelen van chemische substituten.
- Het meekrijgen van OEM's die vanuit hun leidende positie in de keten een drijvende functie hebben, is essentieel. Met name in het luchtvaartdomein is deze maatregel lastig door de afhankelijkheid van buitenlandse OEM's.

Overzicht delving, verwerking en inkoopwaardeketens kritieke grondstoffen defensie en defensie-industrie

- Weergeven zijn de kernbevindingen uit het onderzoek. Delving en verwerking vinden met name plaats in China. Inkoopwaardeketens bevinden zich voornamelijk in West-Europa, de Verenigde Staten, Zuidoost-Azië en in mindere mate de rest van Europa. De belangrijkste inkoopwaardeketen-stromen zijn die vanuit de Verenigde Staten en Zuidoost-Azië. De inkoop van kritieke grondstoffen vindt (verderop in de keten), zover bekend, plaats in de Verenigde Staten, Europa en beperkt in Zuidoost-Azië.



2. Achtergrond, vraagstelling en aanpak

Afhankelijkheden, risico's en maatregelen ten aanzien van het gebruik van kritieke grondstoffen en materialen binnen de DIS-gebieden



Achtergrond en aanleiding

- Geopolitieke ontwikkelingen hebben het belang van een robuuste en adaptieve Nederlandse krijgsmacht onderstreept. Onder meer de oorlog in Oekraïne, spanningen rond Taiwan en de Zuid-Chinese Zee en de situatie in het Midden-Oosten maken de instabiele en onvoorspelbare geopolitieke situatie zichtbaar.
- Zowel Nederland als de Europese Unie wensen zelfredzaam te zijn door deze ontwikkelingen, zeker als het gaat om veiligheid. Een stabiele basis van kennis, technologie en industriële capaciteiten (zoals onderschreven en beschreven in de DIS) vereisen onder meer een robuuste en innovatieve defensie-industrie. Een robuuste defensie-industrie vereist daarbij continuïteit en zekerheid in supply chains, die mede het gevolg zijn van een zo beperkt mogelijke afhankelijkheid van derde landen. Derde landen zijn alle landen buiten de EU, met uitzondering van de zogenaamde Europese Economische Ruimte (EER) landen (Noorwegen, Liechtenstein en IJsland).
- Een sterke en duurzame toeleveringsketen van kritieke materialen en grondstoffen is essentieel voor de groei en het concurrentievermogen van de Nederlandse en Europese defensie-industrie.
- In Nederland zijn ongeveer 180.000 fte werkzaam bij de circa 1.000 bedrijven binnen de defensie- en veiligheidssector. Van deze 180.000 fte zijn ruim 22.000 fte daadwerkelijk actief in de defensie- en veiligheidssector. De totale defensie en veiligheid-gerelateerde omzet van deze bedrijven is sterk gestegen van € 4,7 miljard in 2021 naar € 7,7 miljard in 2023. De sector is sterk R&D-intensief en exportgericht.
- Veel grondstoffen, in verwerkte vorm en verwerkt in halffabricaten, zijn onmisbaar voor de productie van defensiecomponenten en -systemen vanwege de hoge prestatie-eisen die meestal niet kunnen worden gegarandeerd door het gebruik van civiele alternatieven.
- De productietoename van hernieuwbare energietechnologie heeft geleid tot een grotere behoefte aan kritieke grondstoffen zoals lithium, kobalt en zeldzame aardmetalen die tevens nodig zijn voor technologieën vereist voor de Nederlandse en Europese ambities op gebied van digitalisering, defensiematerieel en ruimtevaart.
- De wereldwijde controle over kritieke grondstoffen en de toegang daartoe krijgt naast een economische steeds meer een geopolitieke dimensie. Hoewel Europa een grote afnemer en daardoor belangrijke speler is in de keten, vindt er zeer weinig delving en verwerking van ruwe kritieke grondstoffen plaats. Dat maakt Europa kwetsbaar.
- Het Ministerie van Economische Zaken & Klimaat (EZK) heeft Berenschot gevraagd om een onderzoek uit te voeren naar de afhankelijkheid van grondstoffen, raffinage en supply chains binnen de categorieën die zijn benoemd binnen de Defensie Industrie Strategie (DIS).
- Het onderzoek richt zich op de waardeketens voor producten en productcategorieën die relevant zijn voor de drie DIS-categorieën (kennis, technologie en industriële capaciteiten) en gebieden binnen de capaciteiten (zoals platformen en communicatiesystemen en -diensten).

Vraagstelling

- Het Ministerie van Economische Zaken & Klimaat heeft behoefte aan een verdere verdieping, door middel van onderzoek, van de afhankelijkheid van grondstoffen, raffinage en supply chains binnen de categorieën (kennis, technologie en industriële capaciteiten) die zijn benoemd binnen de Defensie Industrie Strategie (DIS).
- Het doel van dit onderzoek is om via een inventarisatie van acties de risicovolle afhankelijkheid van derde landen te voorkomen of te verkleinen in de genoemde DIS-categorieën.
- De onderzoeksvraag betreft het maken van een analyse van de (kritieke) grondstoffen en productieprocessen binnen de DIS-categorieën (die zijn verdeeld in kennis, technologie en industriële capaciteiten en de verschillende domeinen). Daarbij ligt de nadruk op afhankelijkheden van derde landen bij het gebruik van deze grondstoffen en productieprocessen en het gebruik daarvan in componenten en onderdelen binnen deze categorieën.
- Na het in kaart brengen van bovenstaande punten is een risicoanalyse uitgevoerd naar de afhankelijkheden van derde landen.
- Tot slot zijn aanbevelingen opgesteld hoe gevoeligheden, risico's en/of afhankelijkheden te mitigeren, met daarbij een aanbeveling voor een handelingsperspectief vanuit de (Rijks-)overheid.

Lijst strategische (S) kritieke (K) grondstoffen 2023 (Europese Commissie)

Antimoon (K)	Gallium (SK)	Nikkel (SK)
Arseen (K)	Germanium (SK)	Niobium (K)
Bariet (K)	Hafnium (K)	Platinametalen (SK)**
Aluminium/Bauxiet (SK)	Helium (K)	Scandium (K)
Beryllium (K)	Kobalt (SK)	Siliciummetaal (SK)
Bismut (SK)	Koper (SK)	Strontium (K)
Borium (SK)	Lichte zeldzame aardmetalen (K)*	Tantaal (K)
Cokeskolen (K)	Lithium (SK)	Titaniummetaal (SK)
Fluoriet (K)	Magnesium (SK)	Vanadium (K)
Fosfaatgesteente (K)	Mangaan (SK)	Veldspaat (K)
Fosfor (K)	Natuurlijk Grafiet (SK)	Wolfraam (SK)
		Zware zeldzame aardmetalen (SK)***

Lijst van kritieke grondstoffen volgens de Europese Commissie

bron: <https://www.rijksoverheid.nl>

* Lichte zeldzame aardmetalen: Cerium, lanthaan, neodymium, praseodymium, samarium

** Platinametalen: Iridium, palladium, platina, rhodium, ruthenium

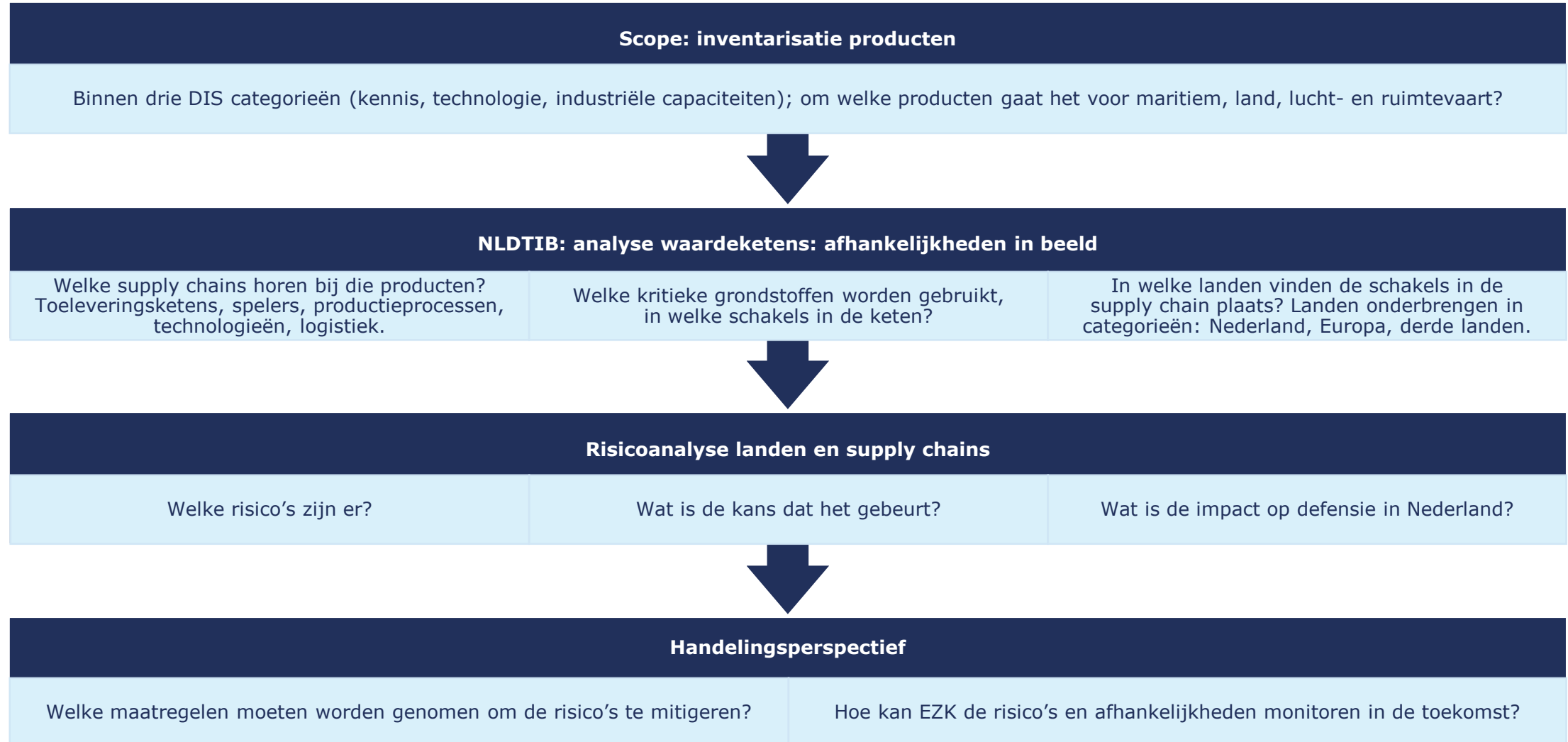
*** Zware zeldzame aardmetalen: Dysprosium, erbium, europium, gadolinium, holmium, lutetium, terbium, thulium, ytterbium, yttrium

Onderzoeksaanpak



Hoofdvraag	Meetindicatoren	Methodiek/databronnen
Analyse van de DIS per domein	<ul style="list-style-type: none"> Land, lucht- en ruimtevaart, marine Platforms Waardeketens Samenstelling producten, componenten 	<ul style="list-style-type: none"> Berenschot NLDTIB, mei 2022, 2024 Strategic raw materials for defence, Mapping European industry needs, januari 2023 JRC Science for Policy Report, 2016, 2023, 2024
Grondstoffen ten aanzien van afhankelijkheden van derde landen	<ul style="list-style-type: none"> Kritieke grondstoffen % afhankelijkheid Aantal leveranciers Substituten Geopolitieke score landen, landenrisico's Voorraad, wereldproductie 	<ul style="list-style-type: none"> UN Comtrade CBS, OECD http://www.grondstoffenscanner.nl British Geological Survey (BGS) - World Mineral Production database Critical Raw Materials Resilience - CRMS 2023 Supply Chain Viewer van het EU Raw Materials Information System
Strategische analyse	<ul style="list-style-type: none"> Risicoanalyse Mitigerende maatregelen Impact, waarschijnlijkheid 	<ul style="list-style-type: none"> Deskresearch 25 interviews Expertsessies

Stappen om te komen van inventarisatie van producten tot handelingsperspectief



Onderzoeksverantwoording

- De producten, waardeketens en de markt zijn in kaart gebracht met behulp van deskresearch: begrotingen en investeringen vanuit het Ministerie van Defensie, trends en ontwikkelingen, Berenschot-databases en (klant)informatie, eerdere onderzoeken en informatie verstrekt door EZK.
- Het project is begeleid door medewerkers vanuit EZK en het Ministerie van Defensie, en een bredere begeleidingsgroep vanuit het Ministerie van Defensie en TNO.
- In Nederland zijn er circa 1.000 bedrijven actief op het gebied van defensie- en veiligheidgerelateerde technologische industriële basis (NLDTIB); oftewel de defensie- en veiligheidssector. Deze circa 1.000 bedrijven zijn uitgenodigd voor deelname aan het onderzoek door middel van een vragenlijst, waarvan 286 daadwerkelijk hebben deelgenomen. In het onderzoek wordt met 'NLDTIB' gerefereerd naar dit onderzoek.
- De volgende onderwerpen zijn uitgevraagd:
 - In hoeverre de producten afhankelijk zijn van kritieke grondstoffen en componenten.
 - In hoeverre er inzicht is in de waardeketen van de toeleveranciers (productielocaties, materiaalgebruik).
 - In hoeverre er afhankelijkheid is van een beperkt aantal leveranciers ten aanzien van kritieke grondstoffen/componenten.
 - Inventarisatie van welke strategische kritieke grondstoffen relevant zijn.
 - Inventarisatie van de maatregelen die zijn genomen om de risico's ten aanzien van kritieke grondstoffen te verminderen.
- Aanvullend zijn 25 diepte-interviews uitgevoerd met verschillende bedrijven per domein binnen de defensie-industrie alsook met experts op het gebied van kritieke grondstoffen en materialen.
- De risico-inventarisatie is te beoordelen op basis van de knelpunten ten aanzien van de grondstoffen (aantal leveranciers, substituten, totaal hoeveelheid reserves, tekorten, innovaties, recycling) en geopolitieke knelpunten (land van oorsprong van de grondstoffen, landenbarrières, stabiliteit van de landen). Wanneer risico's plaatsvinden is er impact op de Nederlandse defensie. De (inkoop)plannen van het Ministerie van Defensie kunnen daardoor onder druk komen te staan.
- Het internationale deel van het onderzoek is uitgevoerd in samenwerking met het internationaal instituut RAND Europe. RAND Europe is een onafhankelijk non-profit instituut voor beleidsonderzoek met het doel beleid en besluitvorming te verbeteren.
- De beoordeling van de afhankelijkheid van de Nederlandse defensie-industrie van derde landen met betrekking tot kritieke grondstoffen en specifieke kritieke materialen bestaat uit drie te nemen stappen. Ten eerste is deskresearch uitgevoerd van datasets en openbaar beschikbare bronnen met gegevens over de afhankelijkheid van derde landen voor kritieke grondstoffen. Dit is gevolgd door een kwalitatieve analyse om de DIS-gebieden te identificeren die gevoelig zijn voor supply chain-risico's. Op basis van deze activiteiten zijn potentiële risico's en uitdagingen geïdentificeerd voor de waardeketens van de Nederlandse defensie-industrie en zijn risicobeperkende aanbevelingen geformuleerd.

3. Scope

Afhankelijkheden, risico's en maatregelen ten aanzien van het gebruik van kritieke grondstoffen en materialen binnen de DIS-gebieden



Afbakening scope

- Het onderzoek richt zich op de waardeketens van producten en productcategorieën die relevant zijn voor de drie DIS-categorieën (kennis, technologie en industriële capaciteiten) en gebieden binnen de capaciteiten (zoals platformen en communicatiesystemen en -diensten). De in 2018 verschenen Defensie Industrie Strategie (DIS) beschrijft de basis die Nederland nodig heeft om zelfstandig militair te kunnen optreden.
- Ten aanzien van de dominante technologieën is getoetst in hoeverre deze afhankelijk zijn van kritieke grondstoffen en derde landen. Het gaat om zowel de Nederlandse bedrijven als de buitenlandse bedrijven die toeleveren aan het Ministerie van Defensie.
- De onderzochte domeinen zijn lucht- en ruimtevaart, land, maritiem en veiligheid.

Framework voor producten, waardeketens en grondstoffenanalyse

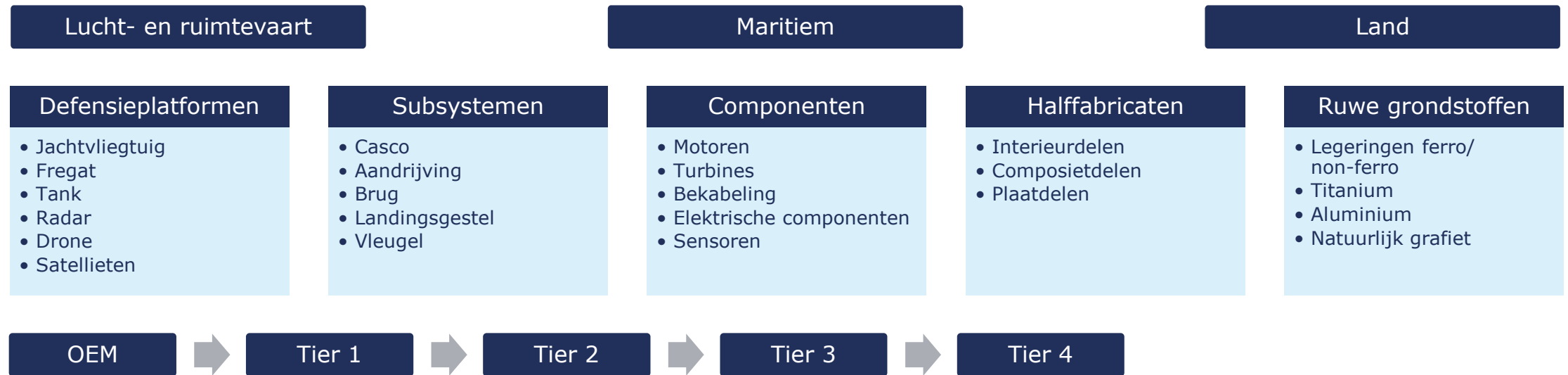


Grondstoffeninventarisatie via reconstructie waardeketens voor eindproducten defensie-industrie.

Bron: Berenschot

Raamwerk waardeketenanalyse

- De analyse is gestart vanuit de bedrijven die platformen leveren. Daarbij kijken we naar de systemen, componenten en halffabricaten die daaraan ten grondslag liggen, waarbij de link met industriële capaciteiten en technologieën (zoals gedefinieerd in de DIS) gelegd zal worden. Vervolgens identificeren we waar in deze waardeketens kritieke grondstoffen worden gebruikt en/of waar afhankelijkheden van derde landen zijn.



Indeling DIS-categorieën is uitgangspunt van het onderzoek

- De industriële capaciteiten verschillen per domein. De afhankelijkheid van grondstoffen zal voor de kennisinstellingen en dienstverleners, zoals training en opleiding, minder relevant zijn.
- Insteek vanuit de DIS (platforms, communicatiesystemen/sensoren, etc.) zijn de dominante technologieën en producten in de DIS.
- Hoofwapensystemen betreffen onder meer schepen, vliegtuigen en tanks.

Industriële capaciteiten				Technologie				Kennisterreinen			
% NL bedrijven, meer dan 1 antwoord mogelijk	Maritiem	Lucht- en ruimtevaart	Land	% NL bedrijven, meer dan 1 antwoord mogelijk	Maritiem	Lucht- en ruimtevaart	Land	% NL bedrijven, meer dan 1 antwoord mogelijk	Maritiem	Lucht- en ruimtevaart	Land
Platformen (de hoofwapensystemen)	29%	48%	23%	Simulatie en virtualisatie	29%	21%	22%	Defence analysis	11%	5%	6%
Waarnemings- en informatievergaringsystemen, diensten	21%	11%	28%	Artificial intelligence	20%	26%	27%	Materiel readiness and logistics	32%	36%	32%
Informatie, besluitvorming, Command & Control-systemen	17%	20%	30%	Sensoren (inclusief quantum- en nanosensoren)	16%	14%	27%	Personnel readiness and human performance	14%	7%	12%
Communicatiesystemen en -diensten	18%	26%	27%	Robotica en autonome systemen	25%	21%	25%	Command and control	20%	11%	27%
Wapensystemen, munitie en platformbescherming	25%	33%	23%	3D-printing en nieuwe materialen	16%	21%	18%	Situational awareness	24%	16%	24%
Training en opleiding	32%	17%	19%	Mens-systeem integratie	17%	19%	20%	Protection	22%	14%	23%
Materieel-logistieke ondersteuning	49%	37%	41%	Cyber, electromagnetische analyse, quantumcomputing	15%	14%	17%	Weapon characteristics, performance and effects	12%	16%	11%
Combat Service Support (ondersteuning aan operaties)	13%	20%	21%	Ruimtevaart/satellieten	12%	21%	5%	Platform characteristics, performance and effects	20%	18%	13%
Transportsystemen en diensten	12%	17%	29%	Human enhancement	7%	5%	8%	Network infrastructure and cyber security	17%	14%	20%
Cyber	12%	11%	15%	Directed energy-wapens	4%	2%	3%	Legal, ethical and moral implications	5%	0%	4%
				Biotechnologie	0%	0%	2%				

■ DIS-groepen met mogelijk veel impact ten aanzien van kritieke grondstoffen binnen NLDTIB.

■ DIS-groepen waar NLDTIB minder actief zijn, maar met wel impact van kritieke grondstoffen.

Verdeling activiteiten bedrijven defensie-industrie binnen de industriële capaciteiten uit de DIS

Bron: Berenschot NLDTIB (2024)

4. Kritieke grondstoffen

Afhankelijkheden, risico's en maatregelen ten aanzien van het gebruik van kritieke grondstoffen en materialen binnen de DIS-gebieden



Uitgangspunt zijn de 34 kritieke grondstoffen zoals benoemd door de Europese Commissie

- Sinds 2011 publiceert de Europese Commissie driejaarlijkse welke grondstoffen kritiek worden geacht. Dit wordt bepaald op basis van het economische belang en het supplyrisico. In 2023 is de meest recente lijst gepubliceerd, waar, na een shortlist van 70 potentiële kritieke grondstoffen (67 individuele grondstoffen, 3 materiaalgroepen), 34 grondstoffen als strategisch of kritiek zijn benoemd.
- Het opstellen van deze lijst heeft als doel bewustzijn te creëren, het versterken van de Europese (industriële) concurrentiepositie, het stimuleren van (efficiëntie) productie en recycling en het maken van relevant beleid, aldus de Europese Commissie.
- Ten aanzien van de verwerking en het gebruik van (kritieke) grondstoffen wordt een onderscheid gemaakt tussen de verschillende fasen upstream, midstream en downstream. Binnen en tussen deze fasen zijn duizenden actoren betrokken, waaronder ook handelaren, dienstverleners en opslag- en transportpartijen (HCSS, 2023).

Lijst strategische (S) kritieke (K) grondstoffen 2023 (Europese Commissie)		
Antimoon (K)	Gallium (SK)	Nikkel (SK)
Arseen (K)	Germanium (SK)	Niobium (K)
Bariet (K)	Hafnium (K)	Platinametalen (SK)
Aluminium/Bauxiet (SK)	Helium (K)	Scandium (K)
Beryllium (K)	Kobalt (SK)	Siliciummetaal (SK)
Bismut (SK)	Koper (SK)	Strontium (K)
Borium (SK)	Lichte zeldzame aardmetalen (K)	Tantaal (K)
Cokeskolen (K)	Lithium (SK)	Titaniummetaal (SK)
Fluoriet (K)	Magnesium (SK)	Vanadium (K)
Fosfaatgesteente (K)	Mangaan (SK)	Veldspaat (K)
Fosfor (K)	Natuurlijk Grafiet (SK)	Wolfram (SK)
		Zware zeldzame aardmetalen (SK)

Upstream (mining/extraction)
De extractie (delving) van ruwe grondstoffen/materialen.



Midstream (conversion/processing)
Het processen (verwerken) van materialen in de gewenste vorm.

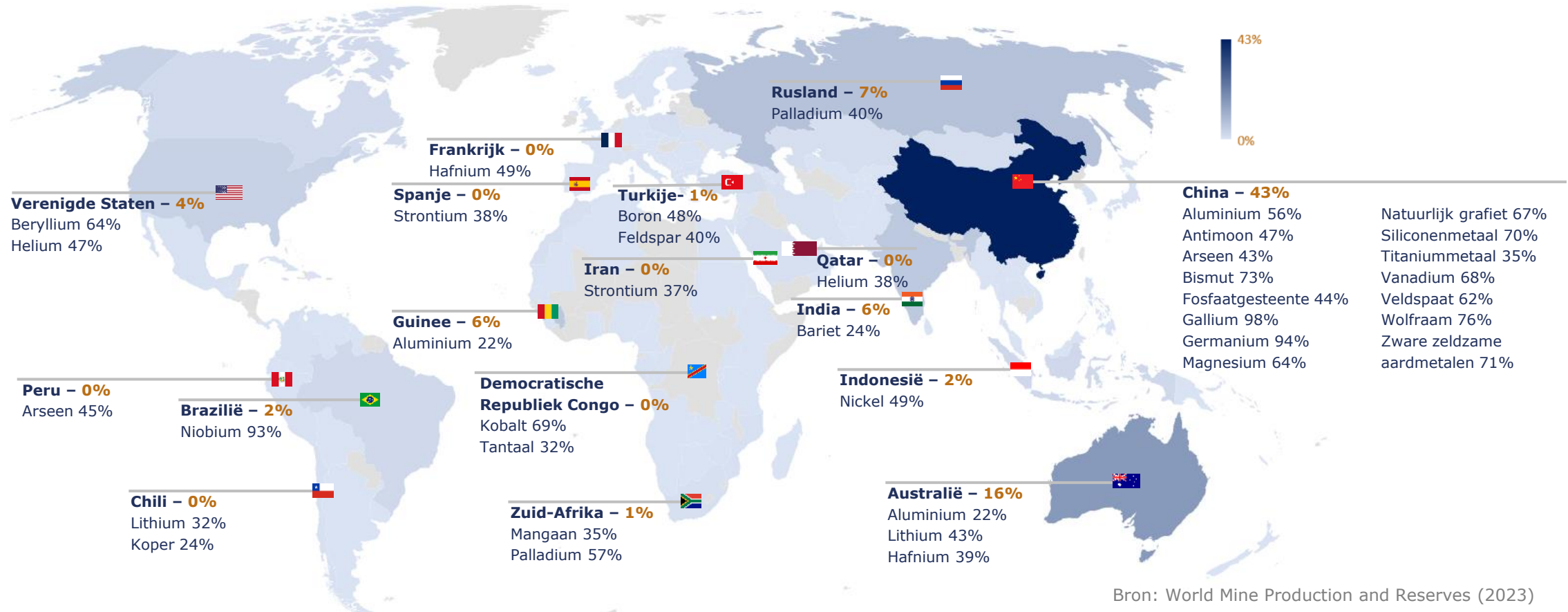


Downstream
De daadwerkelijke productie van componenten waarin de (bewerkte) (kritieke) grondstoffen zijn verwerkt, alsook de consumptie en recycling.



Slechts 3% van het totale gemijnde volume kritieke grondstoffen afkomstig uit Europa

- Het delven van kritieke grondstoffen vindt grotendeels plaats in China en Rusland. Maar een zeer beperkt deel van de totale wereldproductie komt uit Europa.
- De cijfers in de figuur betreffen de totale wereldproductie, niet de productie specifiek voor de defensie-industrie.
- Met de kleurintensiteit en het percentage in cijfers is per land het wereldwijde aandeel in delving van kritieke grondstoffen aangegeven. Ook is per land aangegeven wat de meest gedolven kritieke grondstoffen zijn, en het aandeel van deze meest gedolven kritieke grondstoffen ten opzichte van het totale wereldwijde gedolven volume van die kritieke grondstof.



Merendeel delving en verwerking vindt plaats in China

- Weergegeven is het percentage delving en verwerking per kritieke grondstof naar werelddeel, waarbij China en Rusland specifiek zijn uitgelicht.
- Het merendeel van zowel delving als verwerking vindt plaats in China.
- Kobalt is voornamelijk afkomstig uit door China gecontroleerde mijnen in Congo.
- Om afhankelijkheid van andere landen te verkleinen, wil de Europese Unie in de eerste plaats meer kritieke grondstoffen op eigen bodem produceren.
- De Europese Unie stelt als doel om tegen 2030 in Europa 10% van de benodigde kritieke grondstoffen te ontginnen, 40% te verwerken en 15% te recyclen. Daarnaast wil de EU ook vermijden om meer dan 65% van een bepaalde grondstof uit een enkel land te importeren.

Kritieke grondstof	Delving %									Verwerking %								
	China	Russia	Europa	Noord-Amerika	Afrika	Australië	Azië	Midden-Amerika	Zuid-Amerika	China	Russia	Europa	Noord-Amerika	Afrika	Australië	Azië	Midden-Amerika	Zuid-Amerika
Aluminium/Bauxiet (SK)	25%	22%	17%	2%	1%	2%	23%	7%	1%	55%	3%	17%	6%	6%	7%	3%	2%	0%
Koper (SK)	9%	4%	12%	4%	12%	5%	16%	37%	2%	38%	2%	18%	4%	6%	12%	6%	12%	2%
Nikkel (SK)	3%	11%	61%	7%	5%	2%	3%	4%	4%	35%	6%	24%	7%	7%	11%	3%	5%	2%
Lithium (SK)	17%	43%	0%	0%	0%	0%	1%	38%	0%	56%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	43%	0%
Magnesium (SK)	64%	3%	2%	5%	2%	17%	0%	6%	0%	91%	0%	2%	2%	3%	0%	0%	2%	0%
Titaniummetaal (SK)	35%	6%	6%	0%	8%	5%	39%	1%	0%	43%	0%	33%	20%	0%	4%	0%	0%	0%
Kobalt (SK)	1%	5%	10%	5%	2%	2%	73%	0%	2%	60%	3%	3%	2%	5%	20%	6%	0%	0%
Mangaan (SK)	4%	15%	9%	0%	1%	2%	65%	3%	0%	58%	1%	23%	2%	0%	10%	2%	2%	1%
Wolfram (SK)	76%	0%	15%	2%	0%	2%	2%	2%	0%	86%	0%	5%	3%	4%	2%	0%	0%	0%
Vanadium (K)	68%	0%	0%	18%	0%	0%	8%	6%	0%	70%	0%	6%	10%	0%	0%	9%	5%	0%
Borium (SK)	6%	0%	1%	2%	22%	48%	0%	22%	0%	3%	0%	1%	2%	25%	49%	0%	20%	0%
Beryllium (K)	27%	0%	0%	0%	64%	0%	9%	0%	0%	8%	0%	42%	0%	50%	0%	0%	0%	0%
Germanium (SK)	94%	0%	1%	4%	1%	0%	0%	0%	0%	83%	0%	2%	5%	2%	8%	0%	0%	0%
Siliciummetaal (SK)	70%	1%	3%	7%	4%	9%	1%	5%	0%	76%	0%	0%	2%	2%	13%	0%	7%	0%
Tantaal (K)	5%	2%	0%	1%	0%	1%	69%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Helium (K)	1%	3%	38%	3%	49%	1%	6%	0%	0%	0%	3%	30%	2%	56%	1%	8%	0%	0%
Platinametalen (SK)	1%	0%	0%	25%	9%	1%	65%	0%	0%	1%	0%	0%	26%	11%	1%	61%	0%	0%
Antimoon (K)	47%	3%	27%	5%	1%	13%	0%	4%	0%	52%	0%	24%	0%	1%	19%	0%	3%	1%
Gallium (SK)	98%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	94%	0%	2%	2%	0%	2%	0%	0%	0%
Zware zeldzame aardmetalen (SK)	71%	6%	7%	1%	14%	0%	1%	1%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Natuurlijk Grafiet (SK)	67%	0%	8%	1%	1%	2%	16%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bismut (SK)	73%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	70%	0%	24%	0%	0%	4%	0%	1%	1%
Lichte zeldzame aardmetalen (K)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	85%	0%	13%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
Strontium (K)	23%	0%	32%	0%	6%	38%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Arsen (K)	43%	0%	0%	1%	0%	2%	10%	45%	0%	44%	0%	0%	1%	0%	2%	12%	40%	0%
Veldspaat (K)	6%	0%	34%	1%	2%	51%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	3%	44%	51%	0%	0%	0%
Niobium (K)	0%	0%	0%	0%	6%	0%	1%	93%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	89%	0%
Fosfor (K)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	79%	0%	11%	0%	11%	0%	0%	0%	0%
Scandium (K)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	0%	8%	17%	4%	4%	0%	0%	0%
Hafnium (K)	11%	39%	5%	0%	8%	0%	38%	0%	0%	3%	0%	0%	3%	44%	51%	0%	0%	0%
Bariet (K)	24%	0%	41%	3%	11%	6%	14%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cokeskolen (K)	53%	16%	9%	10%	8%	2%	1%	1%	0%	70%	0%	12%	7%	2%	8%	0%	0%	0%
Fluoriet (K)	62%	0%	8%	1%	20%	3%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fosfaatgesteente (K)	44%	0%	14%	8%	8%	1%	20%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Bron: World mining data (2023)

Totale wereldproductie en reservehoeveelheden

- Per kritieke grondstof is het volgende weergegeven: het beschikbare wereldvolume, de productie, voorraadvorming door de Amerikaanse overheid, de rekenkundige resterende levensduur (berekend door de reservevoorraad gedeeld door productie), prijsvolatiliteit en de EU end of life recycling input rate.
- Hierbij dient rekening te worden gehouden dat sommige materialen als bijproduct worden gemaakt waardoor er op dit moment geen directe voorraad aanwezig is.

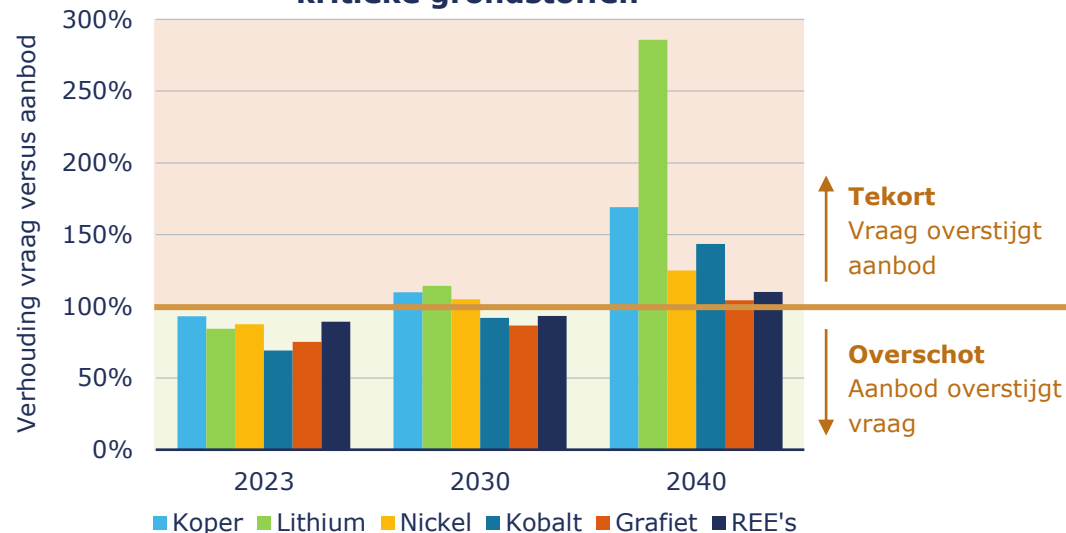
Kritieke grondstof	Beschikbare wereldwijde volume (ton)	Wereld-productie	US Government Stockpile	Resterende levensduur	Prijsvolatiliteit	EU End of life recycling input rate
Aluminium/Bauxiet (SK)	55.000.000.000	465.579.588	Ja	118	134%	32%
Koper (SK)	2.100.000.000	22.225.410	Nee	94	181%	55%
Nikkel (SK)	350.000.000	3.248.896	Ja	108	164%	16%
Lithium (SK)	105.000.000	345.829	Nee	304	109%	0%
Magnesium (SK)	13.000.000.000	26.695.729	Nee	487	161%	13%
Titaniummetaal (SK)	690.000.000	8.942.994	Ja	77	52%	30%
Kobalt (SK)	25.000.000	166.030	Ja	151	111%	22%
Mangaan (SK)	1.900.000.000	20.284.488	Ja	94	392%	9%
Wolfraam (SK)	4.400.000	85.926	Ja	51	158%	42%
Vanadium (K)	63.000.000	115.271	Nee	547	171%	6%
Borium (SK)		5.346.091	Nee		117%	1%
Beryllium (K)	100.000	6.803	Ja	15	82%	0%
Germanium (SK)		139	Ja		158%	2%
Siliciummetaal (SK)		8.583	Nee		58%	0%
Tantaal (K)	390.000	1.726	Ja	226	135%	1%
Helium (K)	31.300	158	Ja	198		2%
Platinametalen (SK)	100.000.000	183.022	Ja	546	145%	12%
Antimoon (K)	2.000.000	83.031	Ja	24	131%	28%
Gallium (SK)	1.100	616	Nee	2	141%	0%
Zware zeldzame aardmetalen (SK)	110.000.000	296.837	Ja	371		1%
Natuurlijk Grafiet (SK)	280.000.000	1.727.486	Nee	162	42%	3%
Bismut (SK)		10.276	Nee			0%
Lichte zeldzame aardmetalen (K)						1%
Strontium (K)	1.000.000.000	342.700	Nee	2918	170%	0%
Arseen (k)	1.128.080	56.404	Nee	20		0%
Veldspaat (K)	2.294.000.000	39.519.883	Nee	58	121%	1%
Niobium (K)	17.000.000	118.209	Ja	144	108%	0%
Fosfor (K)						0%
Scandium (K)			Nee		180%	0%
Hafnium (K)	74.000	1.290	Ja	57		0%
Bariet (K)	2.000.000.000	8.278.342	Nee	242		0%
Cokeskolen (K)		1.041.883.724				0%
Fluoriet (K)	5.000.000.000	9.236.417	Nee	541	51%	1%
Fosfaatgesteente (K)		70.787.780	Nee		134%	0%

Bron: United States Geological Survey Mineral commodity summaries 2024

Verwachte productietekorten, met name voor koper en lithium

- Weergegeven is de verhouding tussen de verwachte wereldwijde totale productievraag (waarbij het gedeelte dat opgevangen kan worden door recycling niet is meegeteld) versus de verwachte wereldwijde totale productie voor 2023, 2030 en 2040 van een selectie kritieke grondstoffen.
- Bij de huidige prognoses ontstaan er met name in 2040 (grote) productietekorten voor koper, nikkel, kobalt en met name lithium.
- De productie kan beperkt de sterk stijgende vraag volgen. Er zijn meerdere redenen waardoor de productie de sterk stijgende vraag niet kan volgen. Vaak komt dit doordat prijsvolatiliteit van grondstoffen investeringen in bijvoorbeeld nieuwe mijnbouw beperken.
 - Koper: er is een tekort aan nieuwe projecten en investeringen in de huidige faciliteiten, ook worden door protesten faciliteiten gesloten of wordt daar beperkt(er) geïnvesteerd.
 - Lithium: prijsvolatiliteit zorgt ervoor dat projecten in de pijplijn vertraging oplopen. Met name voor de Europese Unie en Verenigde Staten, waar projecten relatief duurder zijn, wordt investeren daarom minder interessant.
 - Nikkel: door lage prijzen nemen producenten kostenmaatregelen, waardoor de productie niet de vraag blijft volgen.
 - Kobalt: prijsdruk leidt tot minder investeringen. Ook nemen de voorraden af in de Democratische Republiek Congo, waar het merendeel van de wereldwijde productie van kobalt plaatsvindt.

Verhouding vraag en aanbod van selectie kritieke grondstoffen



Kritieke grondstof	Vraag en aanbod (in kiloton)	2023	2030	2040
Koper	Vraag	21.409	25.249	25.373
	Aanbod	23.000	23.000	15.000
Lithium	Vraag	160	503	1172
	Aanbod	190	440	410
Nikkel	Vraag	3.061	4.615	5.625
	Aanbod	3.500	4.400	4.500
Kobalt	Vraag	166	299	323
	Aanbod	240	325	225
Grafiet	Vraag	4.324	9.086	13.535
	Aanbod	5.750	10.500	13.000
Zelfzame aardmetalen (REEs)	Vraag	67	98	121
	Aanbod	75	105	110

Bron: Global Critical Minerals Outlook 2024 (International Energy Agency, IEA)

Zeer beperkte invoer kritieke grondstoffen in Nederland

- Weergegeven is de totale Nederlandse invoer (direct en indirect) in miljoenen euro's. Data voor aluminium/bauxiet, lichte zeldzame aardmetalen en scandium ontbreken.
- Er is zeer beperkte directe import door Nederland van kritieke grondstoffen.
- Koper, nikkel en cokeskolen worden relatief het meeste direct ingevoerd.

Kritieke grondstof	Totale directe invoer (mio euro)	Totale indirecte invoer NL (direct en indirect) voor alle sectoren (mio euro)	Totaal invoer NL (mio euro)
Aluminium/Bauxiet (SK)			
Koper (SK)	0	540,3	540,3
Nikkel (SK)	425	148,1	573,1
Lithium (SK)	12	21,8	33,8
Magnesium (SK)	28	20,3	48,3
Titaniummetaal (SK)	28	39,8	67,8
Kobalt (SK)	8	89,1	97,1
Mangaan (SK)	82	58,0	140,0
Wolfram (SK)	5	18,8	23,8
Vanadium (K)	24	9,0	33,0
Borium (SK)	0	17,0	17,0
Beryllium (K)	0	9,2	9,2
Germanium (SK)	0	4,9	4,9
Siliciummetaal (SK)	83	43,0	126,0
Tantaal (K)	0	1,5	1,5
Helium (K)	0	14,5	14,5
Platinametalen (SK)	25	242,4	267,4
Antimoon (K)	9	8,7	17,7
Gallium (SK)	0	1,8	1,8
Zware zeldzame aardmetalen (SK)	0	7,7	7,7
Natuurlijk Grafiet (SK)	10	11,3	21,3
Bismut (SK)	0	2,2	2,2
Lichte zeldzame aardmetalen (K)			0,0
Strontium (K)	3	3,2	6,2
Arseen (k)	0	4,2	4,2
Veldspaat (K)	3	3,7	6,7
Niobium (K)	5	9,7	14,7
Fosfor (K)	12	12,1	24
Scandium (K)			0,0
Hafnium (K)	0	1,8	1,8
Bariet (K)	33	14,4	47,4
Cokeskolen (K)	1436	473,1	1.909,1
Fluoriet (K)	0	49,1	49,1
Fosfaatgesteente (K)	79	77,1	156,1

Bron: CBS - Kritieke materialen in de Nederlandse toeleveringsketen

Beperkt maar essentieel gebruik kritieke grondstoffen in defensietoepassingen

Er is relatief beperkt onderzoek gedaan naar het gebruik van kritieke grondstoffen binnen defensietoepassingen en de Nederlandse defensie-industrie. Met name de onderzoeken van het Joint Research Centre (JRC) en het The Hague Centre for Strategic Studies (HCSS) gaan specifiek hierop in, hoewel deze zich niet specifiek op materiaalgebruik in Nederland richten.

- Er worden verschillende materialen gecombineerd in de vorm van legeringen (mengsels van metalen met chemische elementen, die tot wel een dozijn materialen kunnen bevatten) en composieten (samengestelde materialen). De meeste defensietoepassingen integreren een groot aantal halffabricaten en eindproducten gemaakt van verschillende legeringen, composieten en bijna geen daarvan is gemaakt van één enkel ruw materiaal of enkele ruwe grondstof.
- Veel grondstoffen, verwerkte en halffabricaten zijn onmisbaar voor de productie van defensiecomponenten en -systemen vanwege de hoge prestatie-eisen die meestal niet kunnen worden gegarandeerd door het gebruik van conventionele vervangers.
- De afhankelijkheid van een kritieke grondstof verschilt per domein.
- Hoewel veel verschillende kritieke grondstoffen worden gebruikt in defensietoepassingen, zijn in het algemeen de totale gebruikte hoeveelheden zeer klein in vergelijking met civiel.
- Zodoende is het risico voor de defensie-industrie niet noodzakelijkerwijs de beschikbaarheid van grondstoffen en materiaal in grote hoeveelheden, maar eerder de beschikbaarheid van grondstoffen en materiaal van de vereiste kwaliteit en juiste samenstelling.



Hoge frequentie van gebruik kritieke grondstoffen binnen lucht- en ruimtevaartdomein, maar beperkter in maritieme domein



Land

Een hoog aantal kritieke materialen wordt gebruikt in het landdomein, dat vrij breed is (tanks, pantservoertuigen, artillerie, munitie en (vuur)wapens). Beryllium wordt gebruikt voor tankplatforms en elektronische systemen. Grafiet voor munitie, aluminium voor radarsystemen en navigatiesystemen, koper voor on-board elektronica (navigatie, communicatie) en vanadium en titanium voor wapens en kanonnen.



Lucht- en ruimtevaart

Vrijwel alle kritieke grondstoffen worden gebruikt. Aluminium, natuurlijk grafiet, koper en titanium worden gebruikt voor het frame (onder andere de body, wings en tail), titanium voor sensoren en optische systemen en koper voor optische systemen. Beryllium en nikkel worden onder andere gebruikt voor het landingsgestel en elektronische systemen.



Maritiem

Binnen het maritieme domein worden een beperkter aantal kritieke grondstoffen gebruikt. Er is met name gebruik van aluminium, grafiet, nikkel, titanium, koper, lithium en aluminium voor het platform. Gebruikt worden met name grafiet voor elektronica aan boord, nikkel voor turbines, titanium voor platformdelen en navigatiesystemen, koper voor motoren en lithium voor batterijen en elektrische systemen.

	Aluminium/Bauxiet (SK)	Antimoon (K)	Arsen (K)	Bariet (K)	Beryllium (K)	Bismut (SK)	Borium (SK)	Cokeskolen (K)	Fluoriet (K)	Fosfaatgesteente (K)	Fosfor (K)	Gallium (SK)	Germanium (SK)	Hafnium (K)	Helium (K)	Kobalt (SK)	Koper (SK)	Lichte zeldzame aardmetalen (K)	Lithium (SK)	Magnesium (SK)	Mangaan (SK)	Natuurlijk Grafiet (SK)	Nikkel (SK)	Niobium (K)	Platinametalen (SK)	Scandium (K)	Siliciummetaal (SK)	Strontium (K)	Tantaal (K)	Titaniummetaal (SK)	Vanadium (K)	Veldspaat (K)	Wolfram (SK)	Zware zeldzame aardmetalen (SK)
Lucht- en ruimtevaart	Intensief	Laag	Laag	Intensief	Intensief	Laag	Laag	Geen data	Laag	Geen data	Laag	Laag	Laag	Intensief	Geen data	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Laag	Intensief	Geen data	Intensief	Intensief	Laag	Intensief	Intensief	Intensief	
Maritiem	Intensief	Niet	Niet	Intensief	Intensief	Niet	Niet	Geen data	Niet	Geen data	Niet	Laag	Laag	Laag	Geen data	Intensief	Intensief	Laag	Laag	Laag	Laag	Laag	Laag	Laag	Laag	Laag	Geen data	Niet	Intensief	Intensief	Laag	Intensief	Intensief	Intensief
Land	Intensief	Niet	Niet	Intensief	Laag	Niet	Niet	Geen data	Niet	Geen data	Niet	Laag	Laag	Laag	Geen data	Intensief	Intensief	Niet	Laag	Laag	Laag	Laag	Laag	Laag	Laag	Laag	Geen data	Intensief	Intensief	Laag	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief
Electronica	Niet	Laag	Laag	Intensief	Intensief	Niet	Niet	Geen data	Niet	Geen data	Niet	Intensief	Intensief	Intensief	Geen data	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Geen data	Intensief	Intensief	Laag	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief
Geleide wapensystemen	Intensief	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Laag	Geen data	Niet	Geen data	Niet	Niet	Niet	Niet	Geen data	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief	Geen data	Intensief	Intensief	Laag	Intensief	Intensief	Intensief	Intensief

5. Analyse waardeketens en kritieke grondstoffen NLDTIB

Afhankelijkheden, risico's en maatregelen ten aanzien van het gebruik van kritieke grondstoffen en materialen binnen de DIS-gebieden



Bedrijven in met name het lucht- en ruimtevaartdomein geven aan afhankelijk te zijn van kritieke grondstoffen

Lucht- en ruimtevaart

- Bedrijven binnen het lucht- en ruimtevaartdomein geven aan dat veelvuldig gebruikt wordt gemaakt van sterk bewerkte en hoogwaardige materialen. Zowel in de productie als de productieprocessen wordt veel gebruik gemaakt van kritieke grondstoffen.
- Uit de gesprekken blijkt dat daar relatief veel legeringen (oftewel met veel chemische elementen) worden gebruikt.

Land

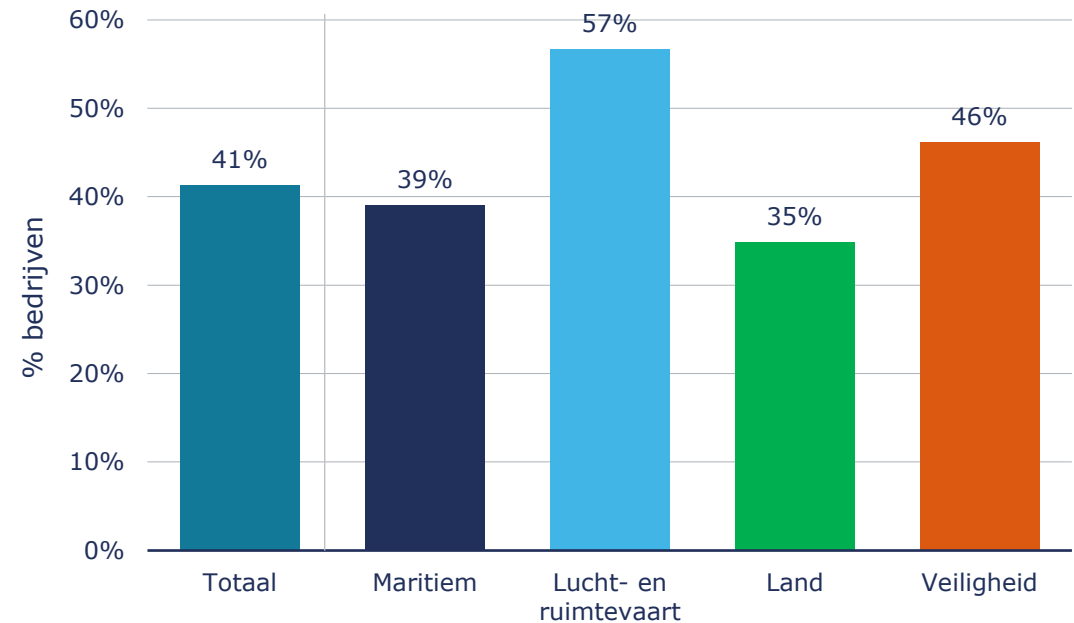
- Binnen het landdomein worden kritieke grondstoffen beperkter gebruikt, en wordt er ook meer gebruik gemaakt van 'off-the-shelf'-producten. Ook worden veel civiele componenten gebruikt, bijvoorbeeld voor kleding en voertuigen. Wel wordt er voor specifieke toepassingen meer gebruik gemaakt van kritieke grondstoffen en materialen, zoals pantserstaal of de aandrijflijn van zware voertuigen. Ook in productieprocessen worden kritieke grondstoffen gebruikt.
- Binnen het landdomein is relatief de minste afhankelijkheid van kritieke grondstoffen.

Maritiem

- Kritieke grondstoffen worden binnen het maritieme domein relatief beperkt gebruikt. Het gaat om kritieke grondstoffen voor de bouw van het platform (die in beperkte mate complex zijn). Ook in het verkrijgen van bepaalde legeringen en composieten worden kritieke grondstoffen gebruikt.

- Het veiligheidsdomein bevat organisaties zoals cyberbedrijven.
- Overkoepelend worden in elk domein veel kritieke grondstoffen gebruikt voor (hoog)technologische toepassingen, zoals sensoren en communicatiemiddelen. Hierin zitten bijvoorbeeld chips verwerkt.

Afhankelijkheid NLDITB van kritieke grondstoffen, materialen en componenten

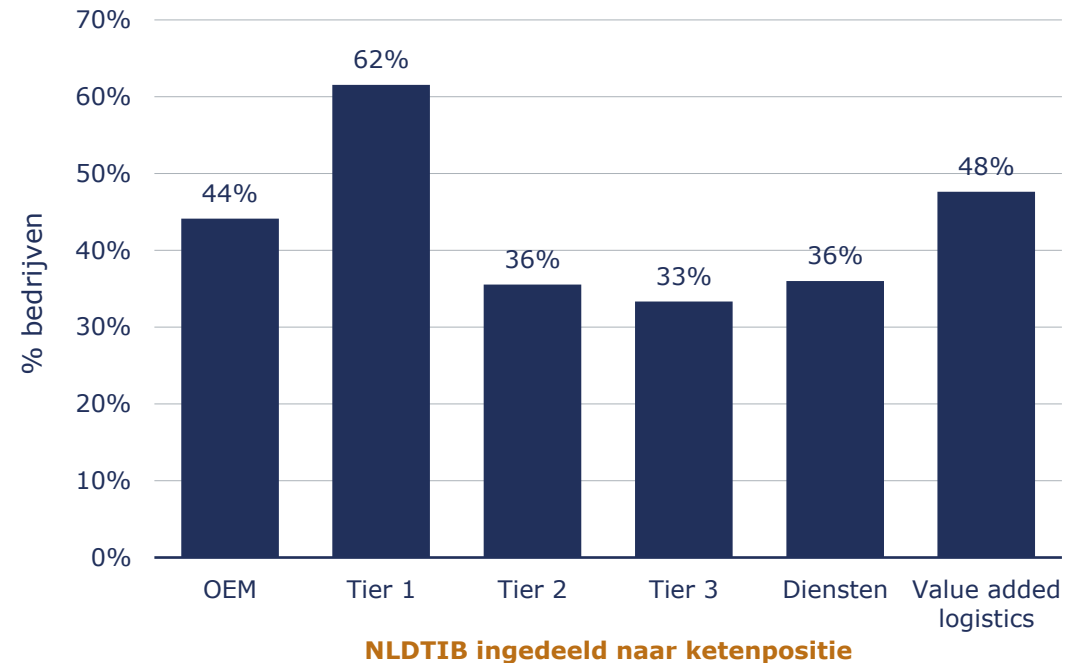


NLDITB bedrijven ingedeeld naar dominante domein

Kritieke grondstoffen zijn met name verwerkt in ingekochte componenten

- Bedrijven kopen zelf beperkt kritieke grondstoffen in. Deze zijn grotendeels verwerkt in de (sub)componenten die ingekocht worden. Zodoende is bij bedrijven ook niet altijd bekend of en welke hoeveelheden kritieke grondstoffen gebruikt worden of verwerkt zijn in componenten en producten.
 - Aangezien kritieke grondstoffen niet direct worden ingekocht maar verwerkt zijn in (sub)componenten gaat het vaker over kritieke componenten (componenten waar kritieke grondstoffen zijn verwerkt) dan kritieke grondstoffen.
 - Kritieke grondstoffen zijn met name verwerkt in (hoog)technologische toepassingen. Het gaat dan met name om semiconductor. De afhankelijkheid van hoogwaardige elektronica geldt voor alle domeinen. Ook wordt er binnen defensietoepassingen veelvuldig gebruik gemaakt van sterk bewerkte en hoge kwaliteit grondstoffen, zoals voor pantserstaal of complexe composietverbindingen.
 - Bij de bewerking van deze grondstoffen, componenten, legeringen en composieten worden ook kritieke grondstoffen gebruikt.
 - De verwerking van ruwe kritieke grondstoffen wordt niet direct uitgevoerd door de Nederlandse bedrijven en/of hun toeleveranciers. De verwerking van ruwe grondstoffen zit vaak verder upstream in de keten.
 - De gebruikte hoeveelheden kritieke grondstoffen zijn beperkt. Desondanks zijn deze in veel gevallen wel cruciaal voor het component of product en zijn er weinig alternatieven en substituten voorhanden.
 - Tot slot is er is weinig bewustzijn over het onderwerp, wat te maken heeft met het zeer beperkte directe gebruik en inkoop van kritieke grondstoffen.
- In onderstaande grafiek hebben de NLDTIB bedrijven aangegeven in hoeverre zij afhankelijk zijn van kritieke grondstoffen, materialen en componenten. De bedrijven zijn ingedeeld naar hun eigen ketenpositie.
 - Tier 1-bedrijven zijn het meest afhankelijk van kritieke grondstoffen in vergelijking met andere bedrijven in de keten. Value added logistics bevat met name handelsbedrijven zoals onder andere grondstofhandelaren.

Afhankelijkheid NLDTIB van kritieke grondstoffen, materialen en componenten

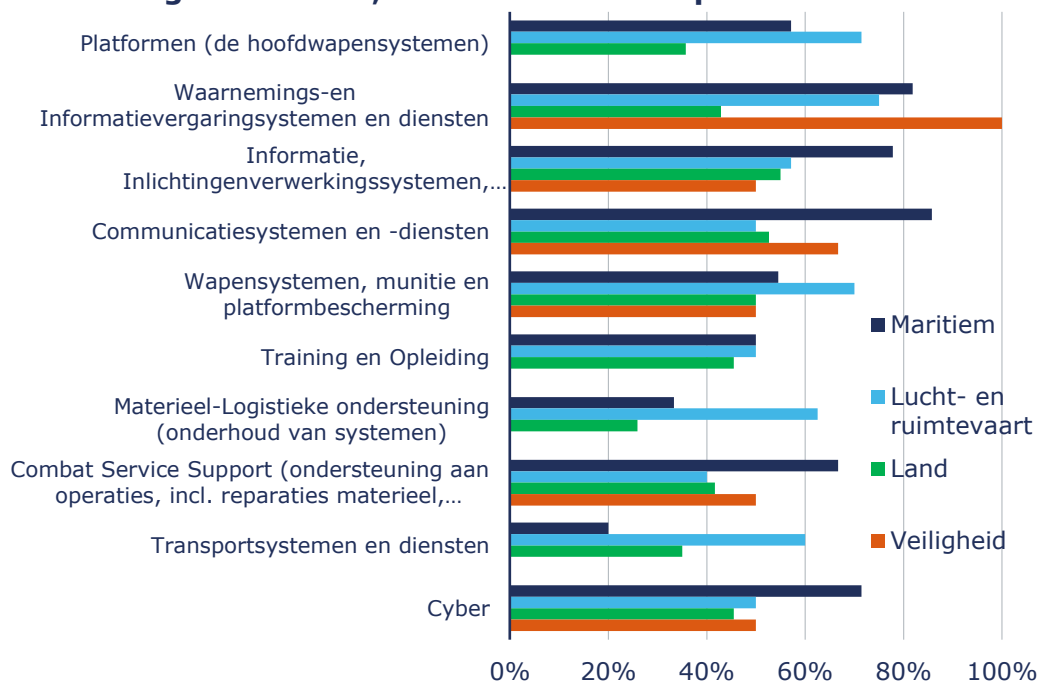


Bron: NLDTIB Berenschot, 2024

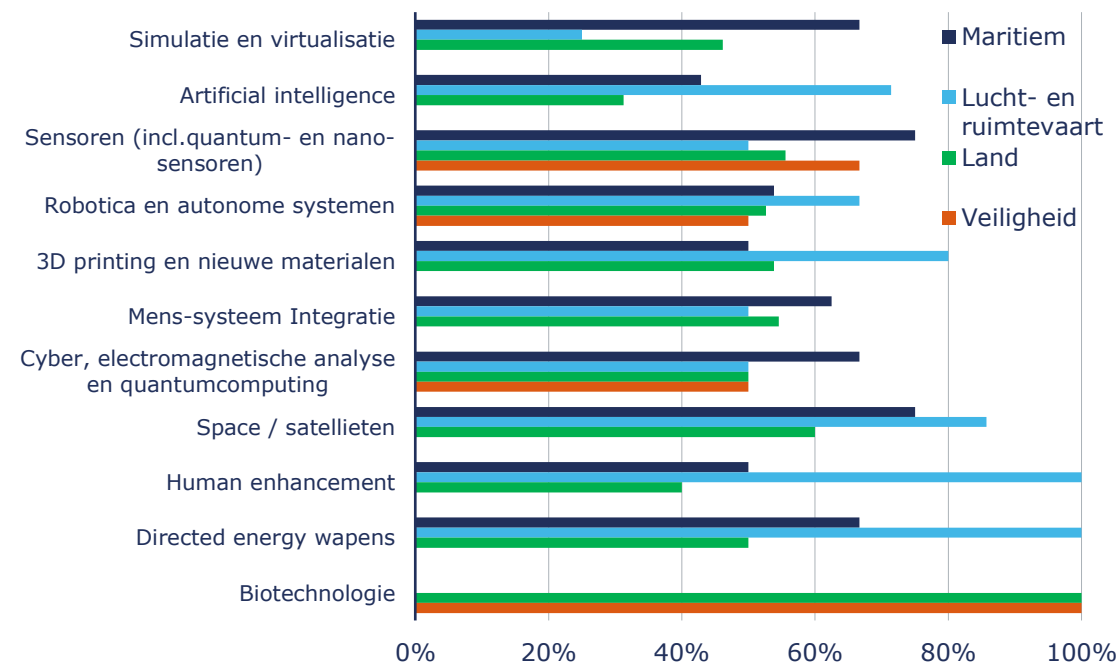
Sterkere afhankelijkheid kritieke grondstoffen in (hoog)technologische DIS-gebieden

- Bedrijven is gevraagd binnen welke DIS-gebieden zij actief zijn.
- Domeinoverstijgend is er met name afhankelijkheid van waarnemings- en informatievergaringsystemen en diensten, communicatiesystemen en -diensten en wapensystemen, munitie en platformbescherming.
- Voor lucht- en ruimtevaart en in mindere mate maritiem is ook afhankelijkheid van kritieke grondstoffen binnen platformen.
- Binnen sensoren, robotica en autonome systemen, 3D-printing, space/satellieten en directed energy weapons is een hogere afhankelijkheid van kritieke grondstoffen.
- Voor het lucht- en ruimtevaartdomein is er een grotere afhankelijkheid ten aanzien van AI en human enhancement.

Mate van afhankelijkheid NLDITB van kritieke grondstoffen, materialen en componenten



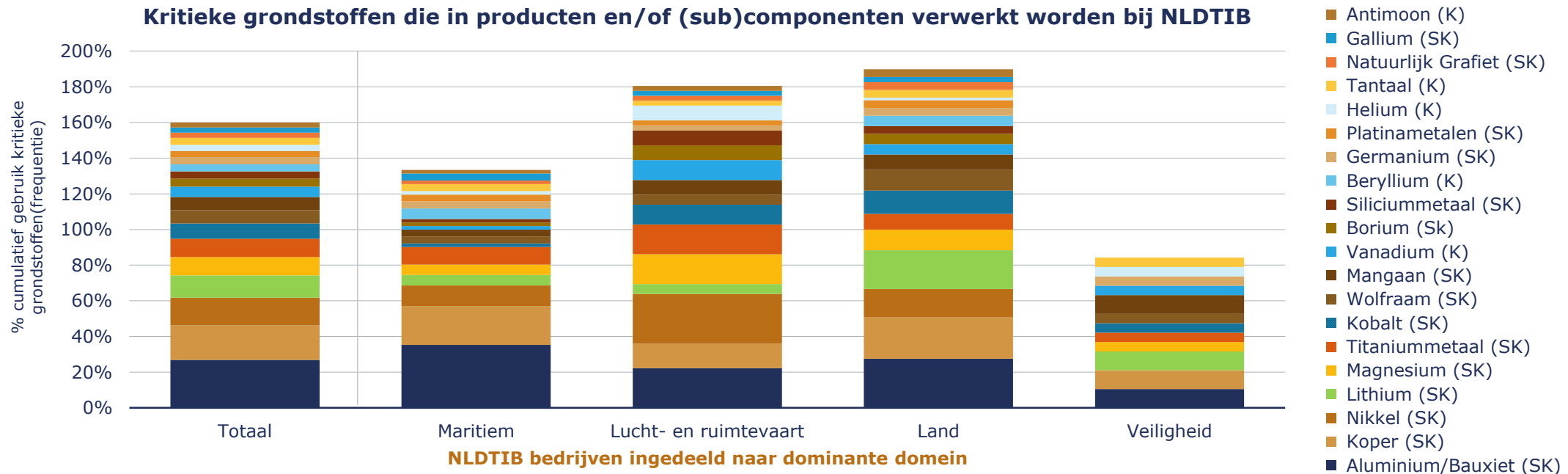
Mate van afhankelijkheid NLDITB van kritieke grondstoffen, materialen en componenten



Bron: NLDITB Berenschot, 2024

Aluminium/Bauxiet, koper, nikkel en lithium het meeste verwerkt in componenten en producten

- Bedrijven is gevraagd welke kritieke grondstoffen in producten of (sub)componenten zijn verwerkt. Het gaat hier niet om de hoeveelheden, maar om de frequentie per bedrijf of het materiaal gebruikt wordt.
- Aluminium/bauxiet, koper, nikkel en lithium worden het meest verwerkt volgens de bedrijven.
- Magnesium en titaniummetaal worden specifiek in het lucht- en ruimtevaartdomein genoemd.
- Uit de gesprekken blijkt dat aluminium heel beperkt direct wordt gebruikt. Het wordt voornamelijk toegepast in bepaalde legeringen en composieten, in combinatie met andere kritieke grondstoffen, zoals mangaan en nikkel.
- Ten opzichte van eerdere onderzoeken is er een vergelijkbaar beeld te zien: met name aluminium, koper en nikkel worden veelvuldig gebruikt. Wel worden kobalt, bariet en beryllium beperkter genoemd, alsook lithium in maritiem en lucht- en ruimtevaart. Productie van componenten waarin deze kritieke grondstoffen zijn verwerkt vindt mogelijk niet in de Nederlandse defensie-industrie plaats.



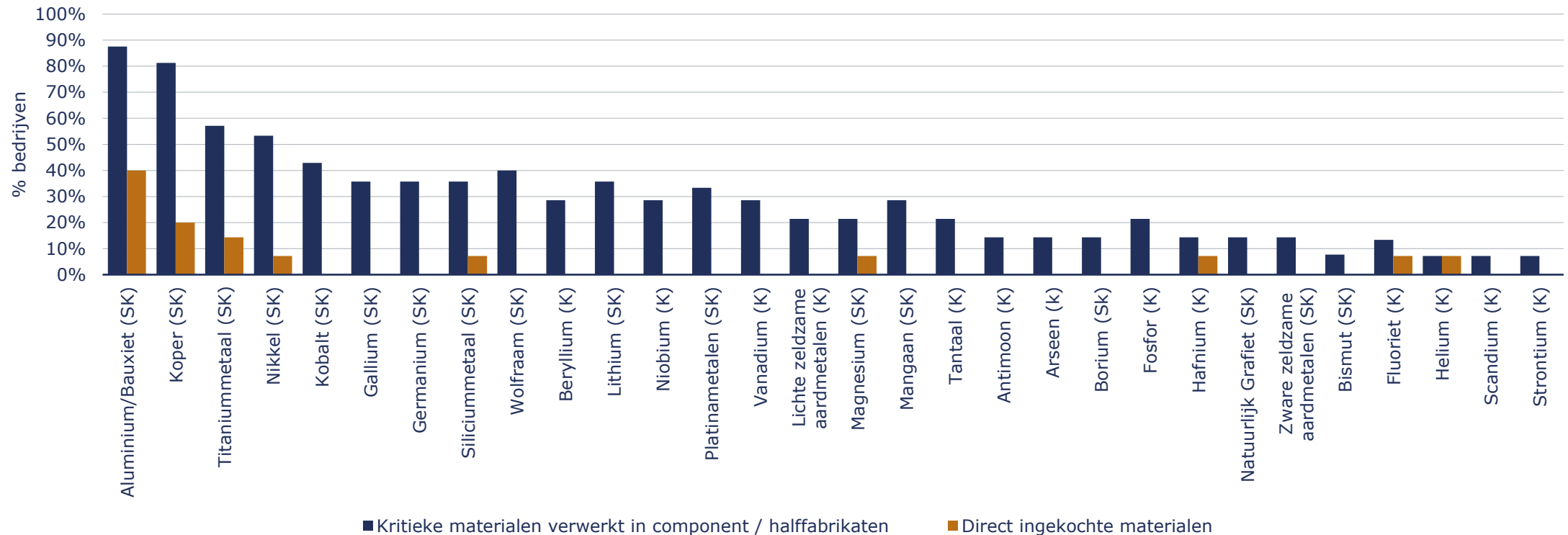
Bron: NLDITB Berenschot, 2024

Nederlandse defensiebedrijven kopen in zeer beperkte mate direct kritieke grondstoffen in

In de verdiepende gesprekken, waar ook verdiepende vragenlijsten zijn afgenomen, is onder meer gevraagd naar het gebruik van kritieke grondstoffen en in hoeverre deze direct worden ingekocht.

- Aluminium/bauxiet, koper, titaniummetaal en nikkel worden het meeste gebruikt. Hoewel er accentverschillen zijn, sluit het beeld aan op de uitkomsten van de NLDITB-vragenlijst.
- Enkel aluminium/bauxiet wordt relatief veel direct ingekocht (vaak in bewerkte vorm), de overige kritieke grondstoffen vrijwel niet.

Gebruik kritieke materialen verwerkt in componenten en inkoop kritieke grondstoffen door NLDITB

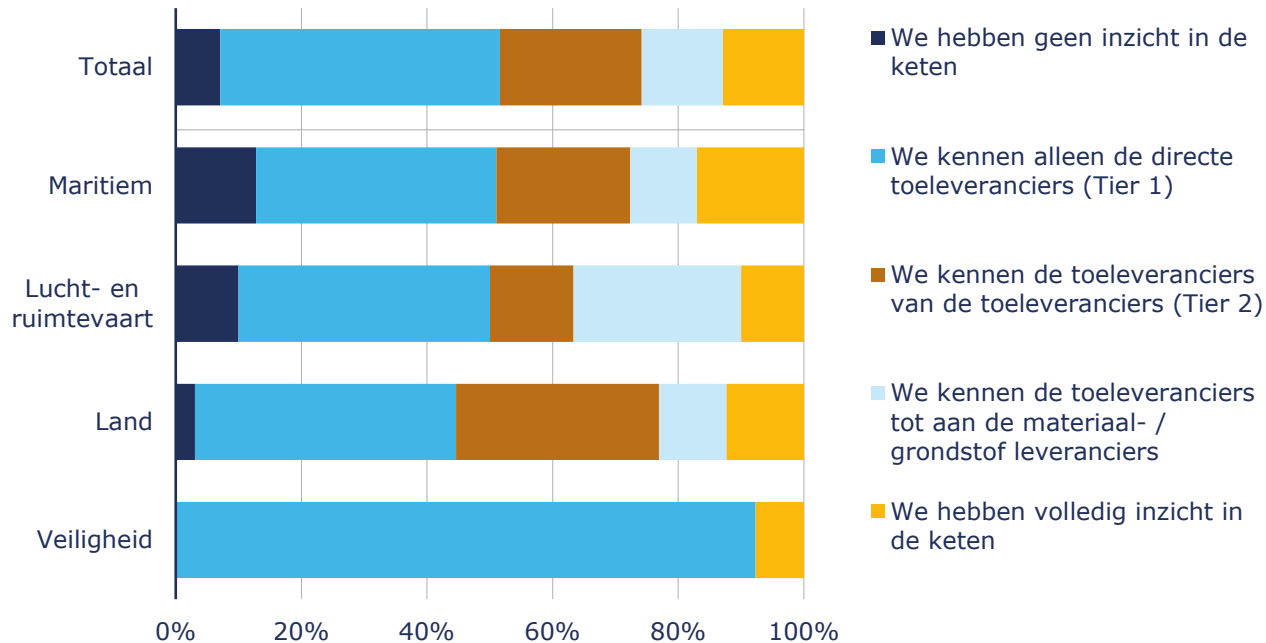


Nederlandse defensiebedrijven hebben beperkt zicht op de waardeketen

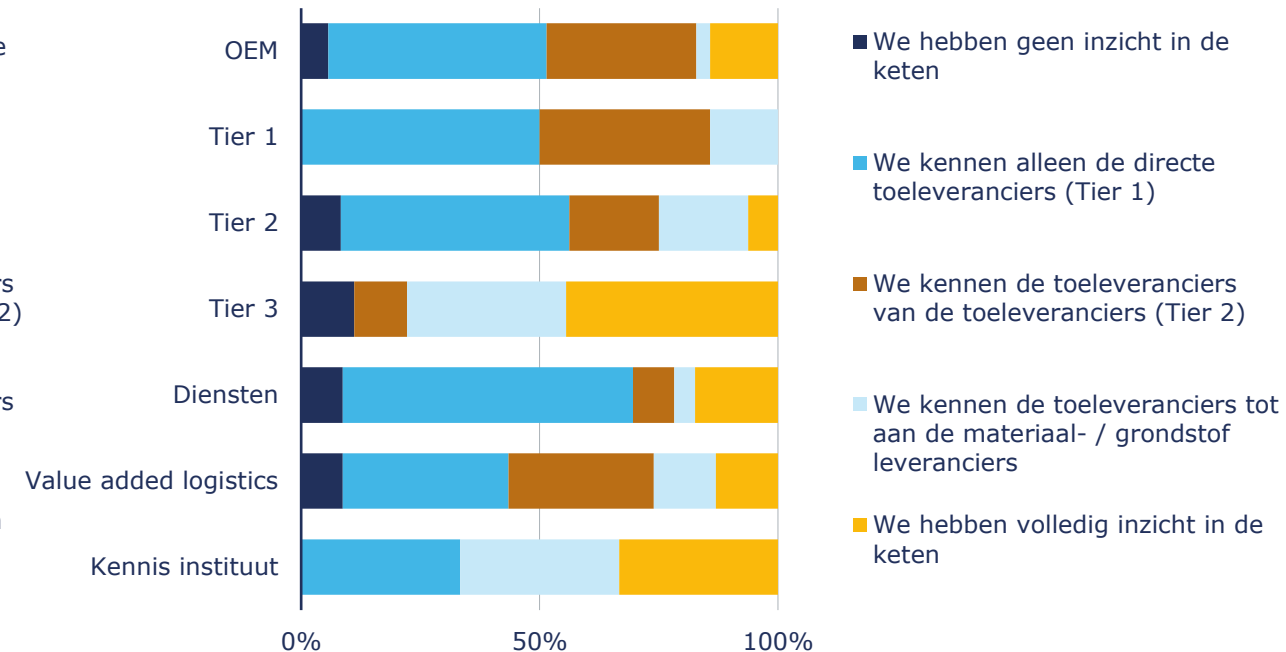
- Bedrijven geven aan dat er beperkt zicht is op de waardeketen.
- In het lucht- en ruimtevaartdomein kennen bedrijven relatief vaker toeleveranciers tot aan de materiaal-/grondstofleveranciers. Uit de gesprekken blijkt dat er binnen dit domein een beperkt aantal spelers zijn.

- Hoe verder upstream bedrijven zich in de waardeketen bevinden, hoe beter zicht er is. Met name OEM's en tier 1 hebben relatief beperkt zicht op de waardeketen.

Inzicht in de waardeketen van toeleveranciers NLDITB
(productielocaties, materiaal gebruik)



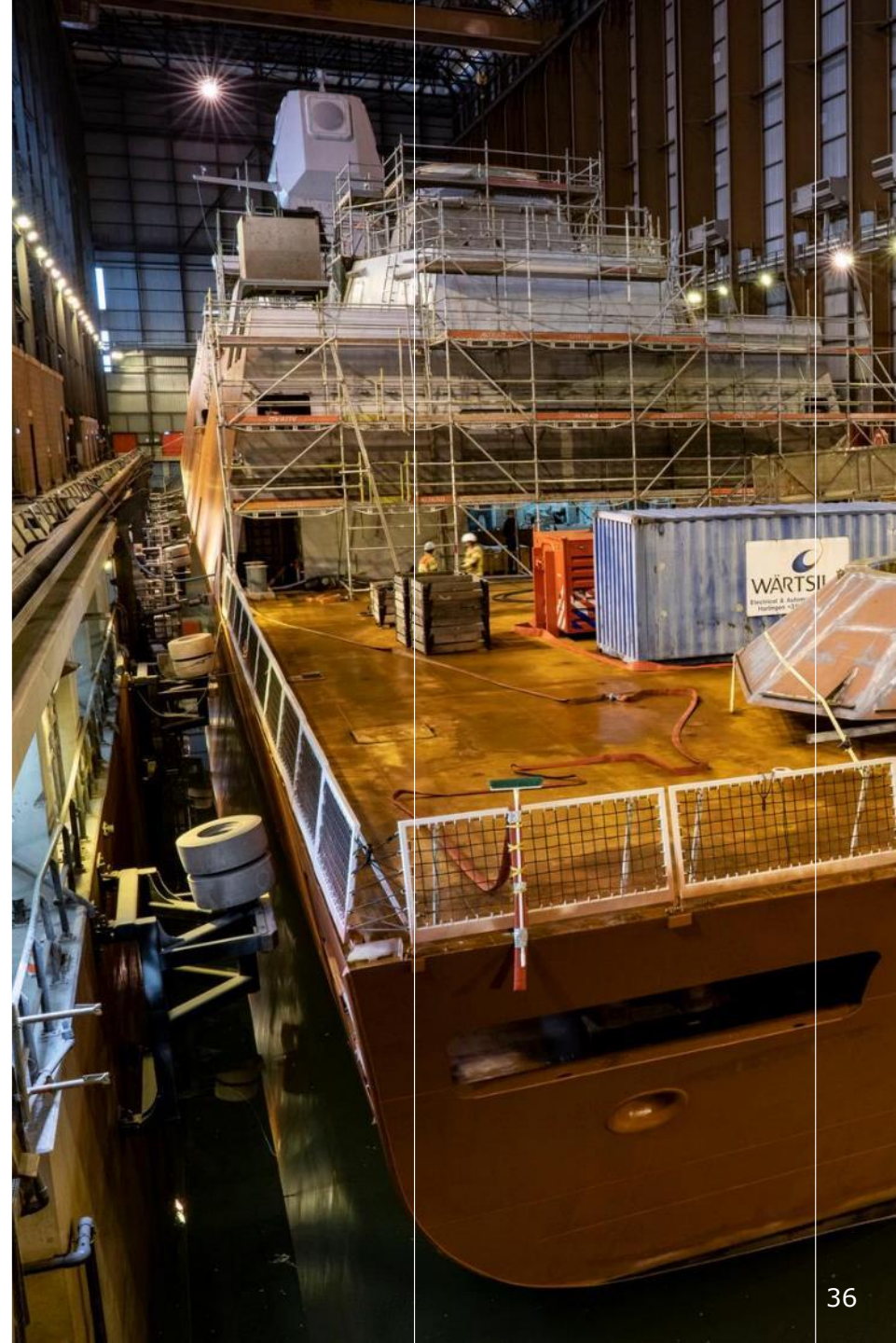
Inzicht in de waardeketen van toeleveranciers NLDITB
(productielocaties, materiaal gebruik)



OEM's en tier 1 hebben vooral beperkt zicht op de waardeketen

Bedrijven hebben beperkt zicht op waar toeleveranciers (sub)componenten en de kritieke grondstoffen die daarin zijn verwerkt vandaan halen.

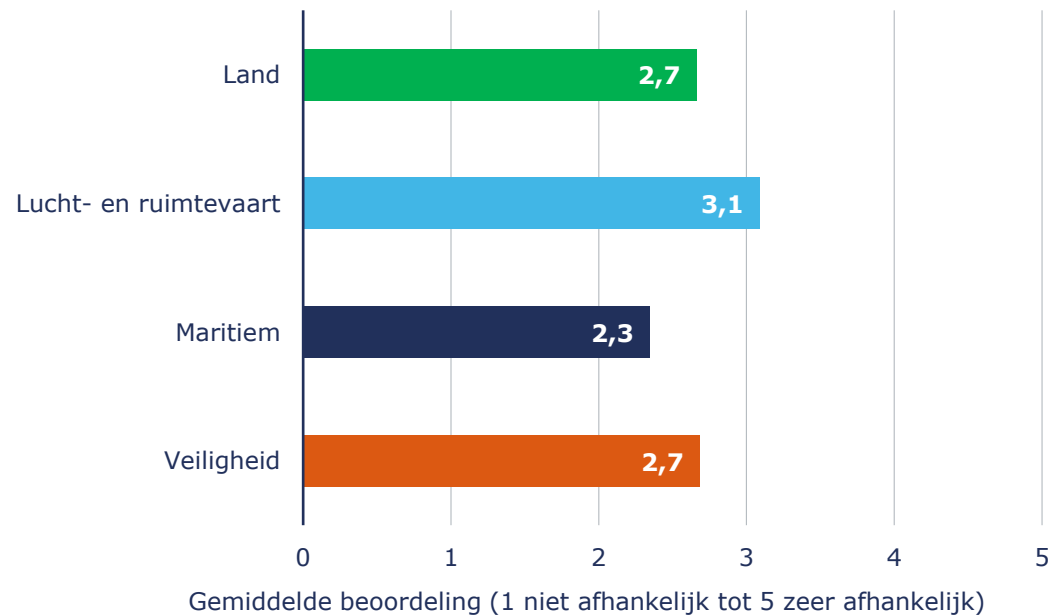
- Nederlandse OEM's in met name het maritieme domein en landdomein kennen vaak alleen de tier 1-leveranciers. Waar de tier 2- en tier 3-leveranciers inkopen en produceren is minder vaak bekend.
- Vaak zit kennis inzake de verwerking van kritieke grondstoffen en bijbehorende dynamiek bij de bedrijven in tier 2 of tier 3.
- De noodzaak om de waardeketens in kaart te brengen wordt in beperkte mate gevoeld. Wel geven bedrijven aan daar in toenemende mate mee bezig te zijn.
- Bedrijven geven aan dat de kostprijs een veel belangrijker factor is dan tekorten aan bepaalde materialen, componenten en/of grondstoffen. Door 'just-in-time'-productie worden materialen in beperkte mate op voorraad gehouden.
- Het maritieme domein en de toeleveranciers daarvan zijn grotendeels in Nederland aanwezig. Productie vindt deels plaats in het buitenland, hoewel engineering en afbouw in Nederland plaatsvinden. Bedrijven zijn vooral 'first tier georiënteerd' en hebben heel beperkt zicht op de waardeketens.
- Door de toepassing van licentiebouw in met name het luchtdomein, waarbij Amerikaanse OEM's specificaties én leveranciers voorschrijven, ontbreekt het aan een drijfveer om de waardeketen nader te verkennen aangezien de keuzevrijheid in leveranciers beperkt is.
- Waardeketens binnen het landdomein zijn met name gefocust op West-Europa en voornamelijk op Duitsland. Ten aanzien van kritieke grondstoffen blijkt, zover bekend, het merendeel van de kritieke grondstoffen (via handelaren, tussenleveranciers of halffabricaten) in bewerkte vorm uit China te komen.



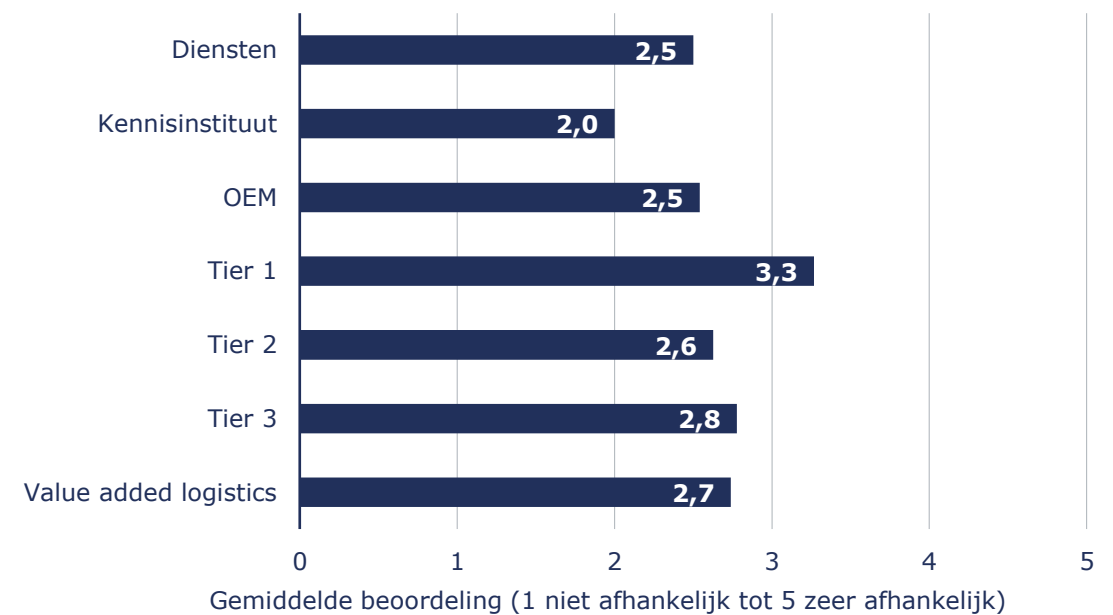
Lucht- en ruimtevaart en tier 1 sterker afhankelijk van beperkt aantal leveranciers, maritiem minder

- Bedrijven is gevraagd in hoeverre er afhankelijkheid is van een beperkt aantal leveranciers ten aanzien van kritieke grondstoffen en/of de (sub)componenten waarin deze kritieke grondstoffen zijn verwerkt.
- Bedrijven in het lucht- en ruimtevaartdomein geven aan het meeste afhankelijk te zijn, maritieme bedrijven het minste.
- Met name tier 1 geeft aan afhankelijker te zijn van een beperkt aantal leveranciers.

Afhankelijkheid NLDITB van beperkt aantal leveranciers ten aanzien van kritieke grondstoffen / sub-componenten



Afhankelijkheid NLDITB van beperkt aantal leveranciers ten aanzien van kritieke grondstoffen / sub-componenten



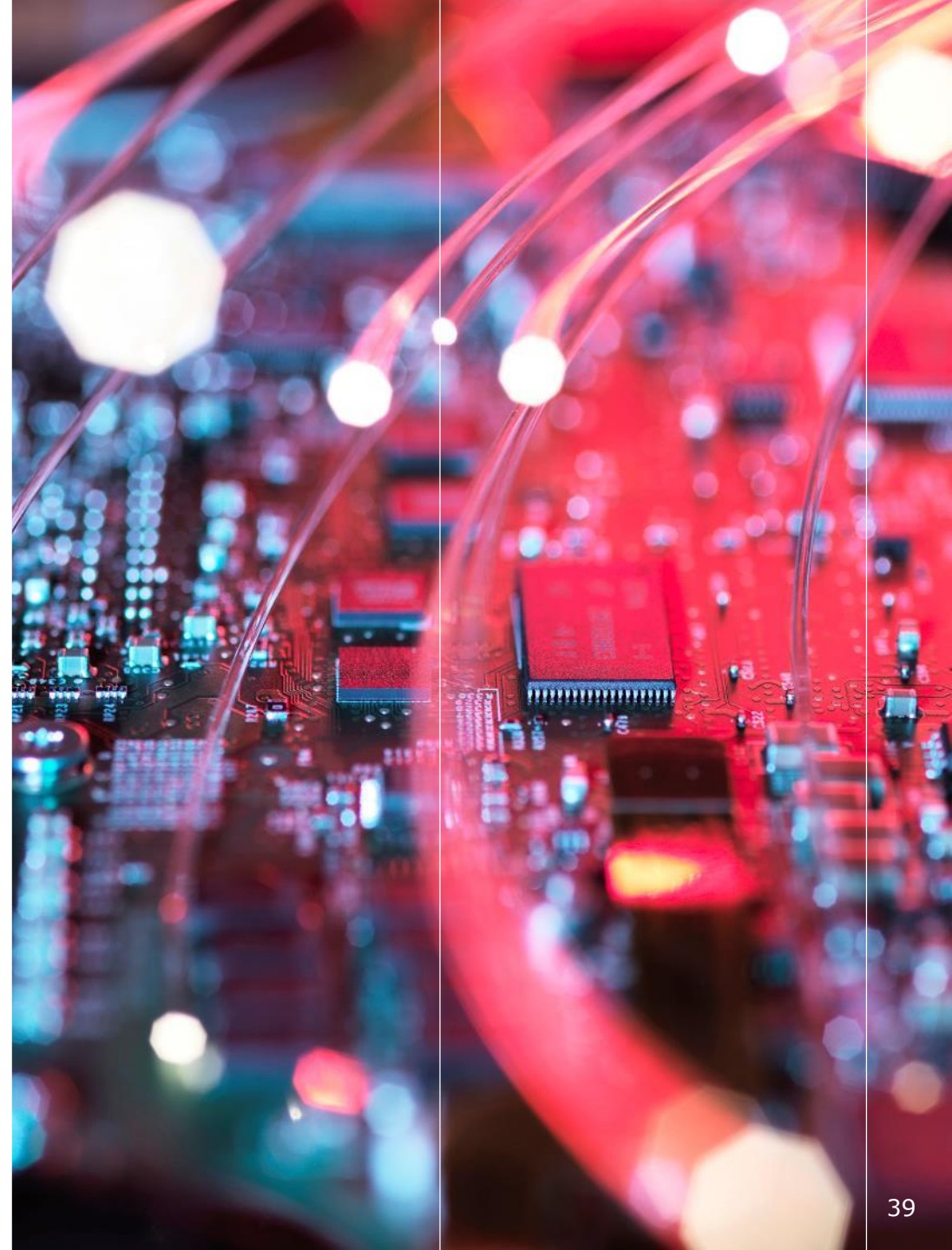
Lucht- en ruimtevaartdomein en hightech zijn vooral afhankelijk van een beperkt aantal leveranciers

- Een beperkt aantal leveranciers brengt uitdagingen met zich mee. Zo kunnen levertijden meer dan één of twee jaar bedragen en zijn er voorbeelden waarbij de prijzen binnen 'afzienbare tijd' zijn verdriedubbeld.
- Met name hoogtechnologische bedrijven en bedrijven in het lucht- en ruimtevaartdomein geven aan afhankelijk te zijn van een beperkt aantal leveranciers van kritieke grondstoffen of (sub)componenten, zo blijkt uit de gesprekken.
- In de luchtvaart komt veel licentiebouw voor waarbij Amerikaanse OEM's bepalen bij welke toeleveranciers upstream in de keten de onderdelen moeten worden ingekocht. Nederlandse bedrijven in die ketens zitten daardoor vast aan leveranciers en hebben beperkte keuzevrijheid.
- De ruimtevaart heeft bovendien een andersoortig supply chain-risico. Bedrijven hebben zeer specifieke eisen, maar het inkoopvolume is laag. Zo zijn er chips nodig om kosmische straling te kunnen weerstaan. De prijzen liggen dusdanig hoog dat naar 'off-the-shelf'-chips wordt uitgeweken. De levensverwachting van een satelliet wordt hierdoor negatief beïnvloed.
- Ook in het landdomein ten aanzien van de supply chain van tanks speelt het probleem van lage oplages in combinatie met hoge eisen.
- Het Duitse *Azur Space Solar Power* is de enige fabrikant is van *A-kwaliteit satellite solar panels*. Omwille van verdubbelde prijzen en 2+ jaar lange levertijden wijken bedrijven uit naar B-kwaliteit zonnecellen. Deze zijn voldoende voor verschillende doeleinden, maar niet voor bijvoorbeeld ESA-missies.
- In het maritieme domein heerst over het algemeen veel keuzevrijheid, te wijten aan het hoge 'dual use'-karakter van schepen. Bedrijven geven aan uit meerdere leveranciers te kunnen kiezen. Ten aanzien van kritieke grondstoffen is ook ander gebruik van grondstoffen mogelijk, hoewel dat ten koste kan gaan van productprestaties.
- Binnen het landdomein zijn er tevens bedrijven met dusdanig specifieke toepassingen dat er afhankelijkheid is van een beperkt aantal leveranciers.
- Voor de inkoop van geavanceerde chips voor onder andere in nachtzichtapparatuur en radartechnologie is er grote afhankelijkheid van vijf toeleveranciers in Frankrijk, Israël, de Verenigde Staten en China. Voor de inkoop van warmtebeeldsensoren geldt hetzelfde. Op dit moment is alleen toelevering door één partij uit Frankrijk haalbaar en acceptabel door de geopolitieke spanningen.
- Toeleverkwalificaties voor semiconductors duren maanden of jaren. Ook daar is het niet eenvoudig om nieuwe leveranciers aan te haken.
- Bedrijven geven aan dat het niet enkel gaat om de afhankelijkheid van materialen waarin kritieke grondstoffen zijn verwerkt, maar ook om kritieke materialen zónder kritieke grondstoffen. Zo is er afhankelijkheid van een heel beperkt aantal of zelfs enkele leveranciers voor bepaalde materialen, waarvan deze leveranciers zich ook in derde landen bevinden. Bijvoorbeeld de productie van kogel- en scherfwerende materialen met supervezels, waarvan alleen Teijin Aramid, DuPont en Dyneema wereldwijde leveranciers zijn.

Halfgeleiders essentieel voor Europese en Nederlandse defensie-industrie

Door het veelvuldig gebruik van (hoog)technologische toepassingen in alle domeinen is de beschikbaarheid van halfgeleiders van essentieel belang voor de Nederlandse defensie-industrie. Voor de vervaardiging van halfgeleiders is de beschikbaarheid van kritieke grondstoffen essentieel.

- De halfgeleiderindustrie loopt voorop in de grondstoffendiscussie: het onderwerp speelt, er is meer bewustzijn en er wordt actiever aan gewerkt. Met name ten aanzien van het borgen van supply chain-risico's en het verminderen van het risico ten aanzien van China. Het verminderen van het gebruik van kritieke materialen/grondstoffen speelt ook. Desondanks is prestatieverbetering van de technologie belangrijker.
- Voor de vervaardiging van halfgeleiders worden verschillende kritieke grondstoffen gebruikt: kobalt, palladium, tantaal, germanium, vanadium, wolfram en gallium.
- Taiwan produceert circa 90% van de meest geavanceerde halfgeleiders wereldwijd, waarvan het merendeel afkomstig is van fabrikant TSMC. Als gevolg van de Amerikaanse CHIPS & Science Act en de Europese chipverordening, bedoeld om afhankelijkheden terug te dringen, ziet TSMC zich gedwongen dichterbij zijn afzetmarkten te produceren. Zo worden nu ook in Dresden, Arizona en Japan TSMC-fabrieken gebouwd. Het zwaartepunt van de activiteiten van TSMC blijft evenwel in Taiwan. Anderzijds gaan de ontwikkelingen op chipgebied bijzonder snel, onder meer omdat China erop inzet.
- Inmiddels zijn verschillende halfgeleiders die worden gebruikt voor defensietoepassingen uit Zuid-Korea afkomstig, een relatief stabiel en NAVO-vriendelijk land. Zuid-Korea heeft een hoogwaardige halfgeleiderindustrie opgebouwd: zo zijn halfgeleiderproducten het grootste exportproduct van het land.



6. Landenanalyse van de supply chains

Afhankelijkheden, risico's en maatregelen ten aanzien van het gebruik van kritieke grondstoffen en materialen binnen de DIS-gebieden

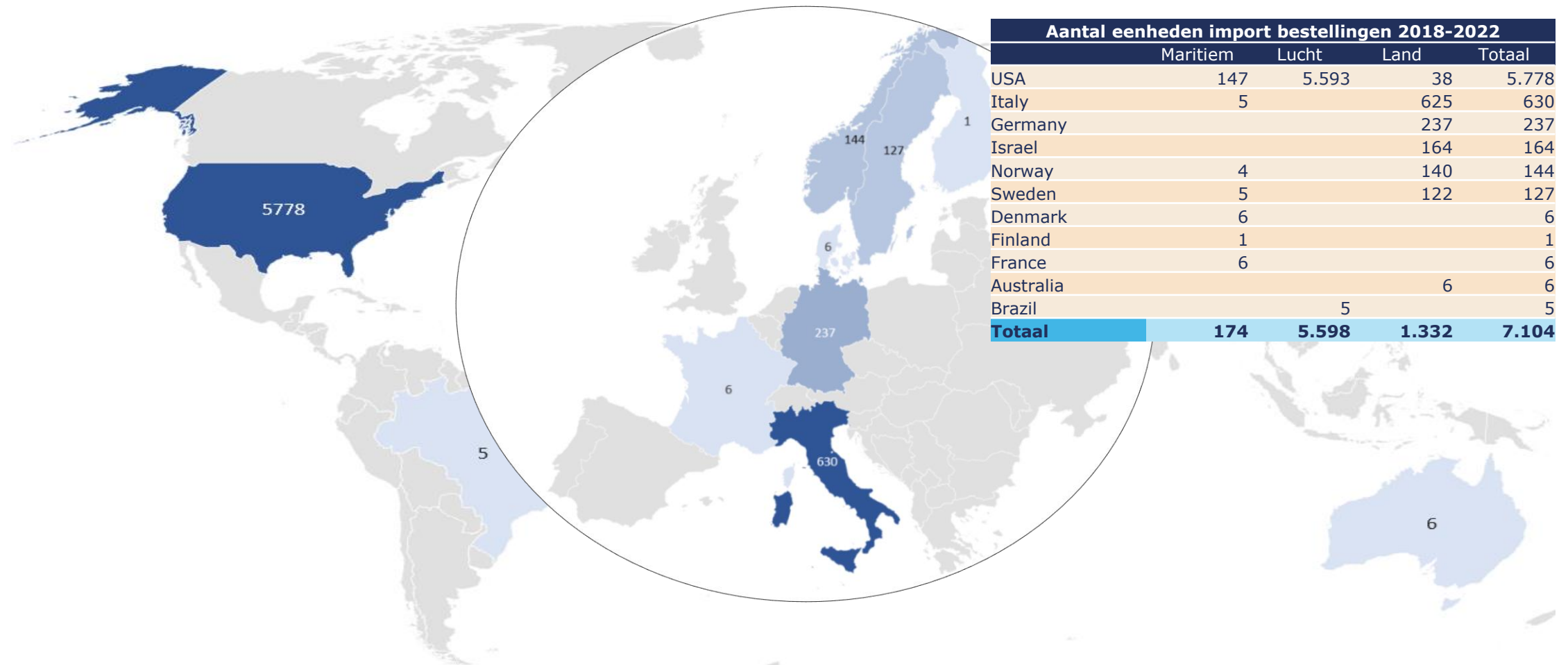


Analyse supply chain en landen: NLDTIB sterk internationaal verbonden

- De risicoanalyse van de supply chain naar land is uitgevoerd op basis van materieel gebruikt door het Ministerie van Defensie, de afzet- en inkoopmarkt van de Nederlandse defensie-industrie, de handelsstromen tussen landen met betrekking tot wapensystemen en militaire goederen, elf belangrijke productgroepen voor de defensie-industrie en de eigendomsverhoudingen van bedrijven actief in de Nederlandse defensie-industrie.
- De analyse is uitgevoerd naar de volgende dimensies:
 - land van herkomst van materieel Nederlands Ministerie van Defensie
 - land van herkomst op basis van import van wapensystemen
 - afzetmarkt van de Nederlandse defensie-industrie
 - inkoopmarkt van de Nederlandse defensie-industrie
 - productiefaciliteiten van de Nederlandse defensie-industrie
 - bestemmingsland van de export, op basis van vergunningen
 - analyse wereldhandelsdata voor elf belangrijke productgroepen voor de defensie-industrie
 - analyse van Ultimate Beneficial Owners (UBO's) van de Nederlandse defensie-industrie.
- De maritieme platformen van het materieel bij het Ministerie van Defensie komen hoofdzakelijk uit Nederland (89% van het type defensiematerieel en 45% van de vaartuigen).
- Het materieel bij de Nederlandse luchtmacht is voornamelijk afkomstig uit de Verenigde Staten (72% van de vliegtuigen).
- Het materieel van de Nederlandse landmacht is veel meer verspreid naar verschillende landen, met name Europa.
- De bewapening van het Nederlandse Ministerie van Defensie is afkomstig uit Europa en de Verenigde Staten. De Verenigde Staten leveren de meeste wapensystemen aan Nederland (81%).
- De afzet van NLDTIB is wereldwijd. De NLDTIB is sterk exportgericht. Een groot deel van de defensie-export gaat naar de Verenigde Staten en Europa
- Productie van NLDTIB-bedrijven vindt met name plaats in Nederland.
- De inkoopwaardeketen van NLDTIB zit met name in Europa, overig Azië en de Verenigde Staten. Elektronica en onderdelen zijn met name afkomstig uit China en Azië.
- De NLDTIB is sterk internationaal verbonden. 28% van de NLDTIB-bedrijven heeft een buitenlandse aandeelhouder 'Ultimate Beneficial Owner' (UBO).

Nederland importeert merendeel wapensystemen uit de Verenigde Staten (81%)

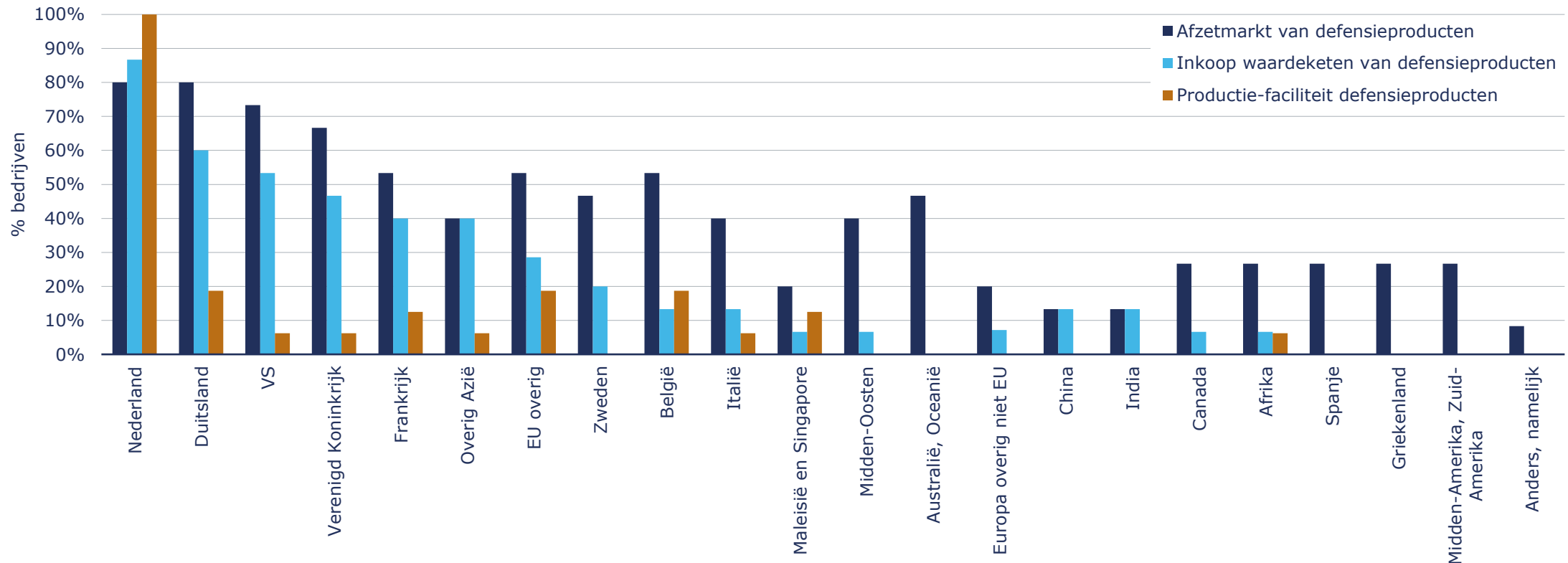
- Weergegeven zijn de importstromen van bestellingen van wapensystemen naar Nederland over de periode van 2018 tot en met 2022. Weergegeven zijn het totaal aantal stuks van de bestellingen tussen 2018-2022.



Afzet NLDTIB wereldwijd, productie Nederland, inkoop met name in Europa, Verenigde Staten en overig Azië

- In beeld gebracht is de afzetmarkt, inkoopwaardeketen en productiefaciliteiten van Nederlandse defensie-industrie. Uit de aanvullende gesprekken en verdiepende vragenlijsten komt naar voren dat productie met name plaatsvindt in Nederland, en beperkt in Europa en Noord-Amerika.
- De inkoopwaardeketens bevinden zich met name in Nederland en Europa. Een beperkt deel van de inkoopwaardeketens bevinden zich in China en India.
- De afzetmarkt is sterk internationaal.

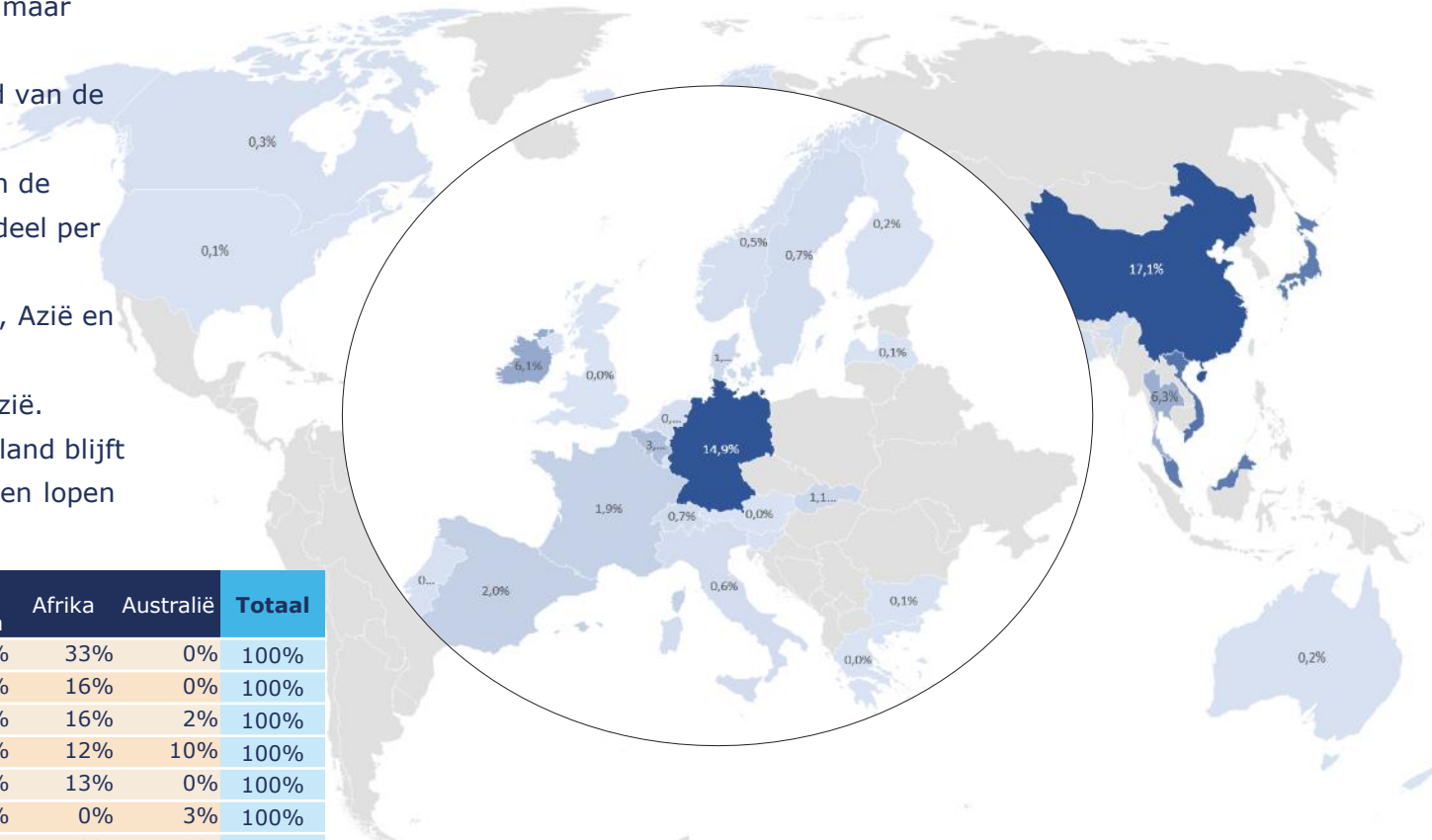
Afzetmarkt, inkoopwaardeketen en productiefaciliteiten NLDTIB



Afhankelijkheid van elf productgroepen: elektronica en onderdelen zijn met name afkomstig uit China en Azië

- Omdat de Nederlandse defensie-industrie geen ruwe grondstoffen maar (sub)componenten inkoopt, zijn de risico's in kaart gebracht voor elf belangrijke (dual use) productgroepen. De analyse geeft een beeld van de concentratie van een aantal belangrijke industrieën voor defensie.
- Op basis van de wereldhandelsdata is een inschatting gemaakt van de productiewaarde van elf productgroepen. Weergegeven is het aandeel per land van het nettobedrag tussen export en import.
- Explosieven, munitie en tanks zijn met name afkomstig uit Europa, Azië en Noord-Amerika.
- Elektronica en onderdelen zijn met name afkomstig uit China en Azië.
- Rekening dient te worden gehouden met productie die binnen het land blijft en onzuiverheden in de registratie van de data. Veel handelsstromen lopen via Europa.

HS code	Waarde productie defensie-specifieke producten (bron comtrade 2022)	Europa	Azië	China	Noord-Amerika	Afrika	Australië	Totaal
360200	Explosives	23%	28%	0%	16%	33%	0%	100%
930690	Ammunition	54%	24%	0%	6%	16%	0%	100%
871000	Tanks and other armoured vehicles	70%	2%	0%	10%	16%	2%	100%
880623	Unmanned aircraft	32%	0%	32%	14%	12%	10%	100%
880212	Helicopters	50%	24%	0%	13%	13%	0%	100%
852990	Reception and transmission apparatus	67%	29%	0%	0%	0%	3%	100%
382499	Chemical products	63%	36%	2%	0%	0%	0%	100%
853400	Circuits printed	8%	41%	51%	0%	0%	0%	100%
854233	Electronic integrated circuits amplifiers	1%	34%	65%	0%	0%	0%	100%
852589	Television cameras	9%	91%	0%	0%	0%	0%	100%
848340	Gears and gearing	65%	33%	0%	0%	0%	1%	100%
Totaal		35%	47%	17%	0%	1%	0%	100%



Bron: TNO/Comtrade 2022

NB. De cijfers betreffen de totale wereldhandel op niveau van de productgroepen, niet gespecificeerd voor Nederland.

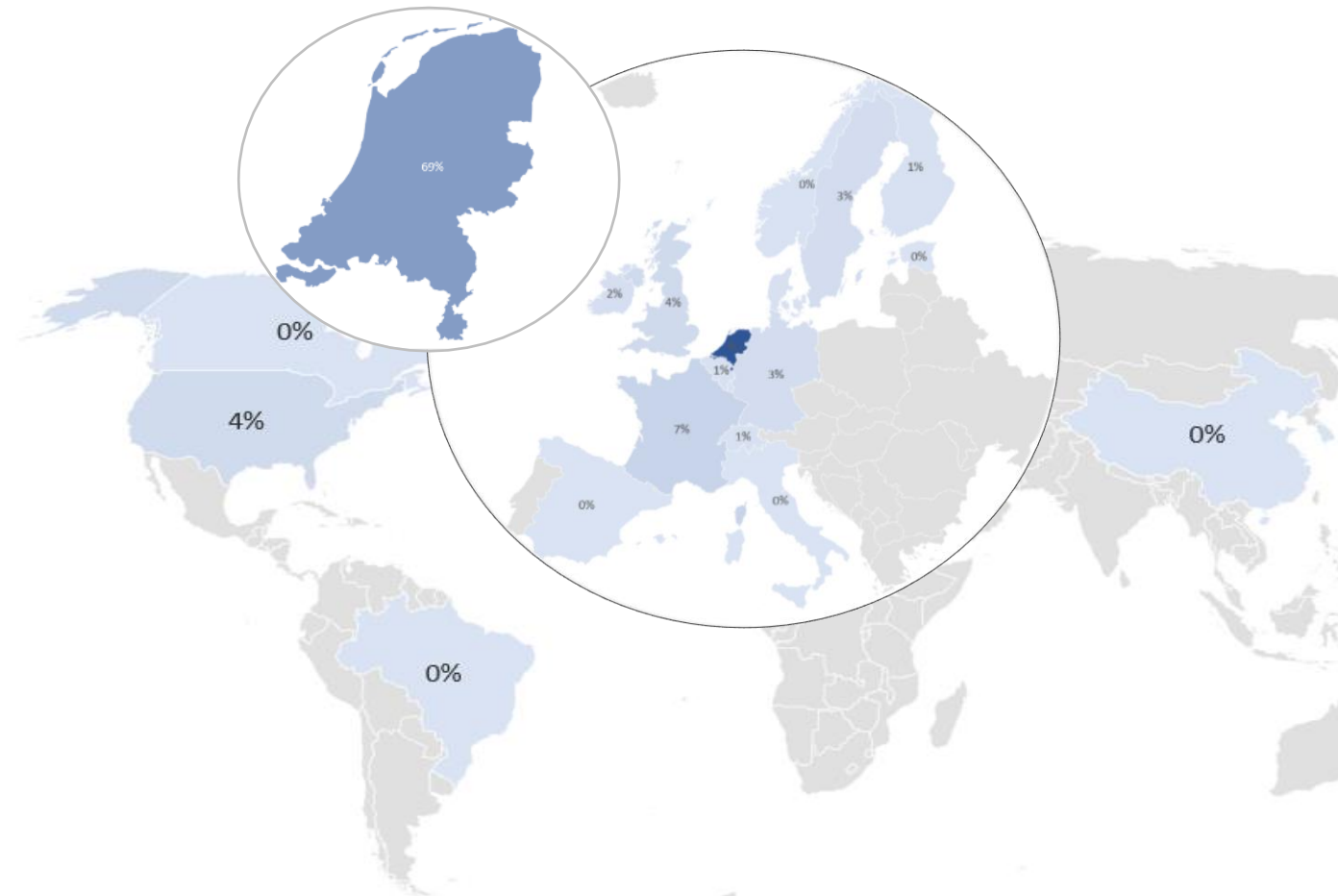
Toelichting methodiek UBO's

- Het overzicht van de UBO's (Ultimate Beneficial Owner) is gemaakt op basis van de circa 1.000 bedrijven in de Nederlandse defensie- en veiligheidsindustrie (NLDTIB). De UBO's zijn als onderdeel van dit onderzoek tot een eerste niveau in beeld gebracht, dat wil zeggen, er is een inventarisatie gemaakt van de vestigingslanden van de aandeelhoudende entiteiten zoals vermeld in het KvK-register.
- In de kolom 'Vestigingsland juridische eigenaar' is het vestigingsland van de aandeelhoudende entiteiten aangegeven. Het gaat om het vestigingsland van de juridische eigenaar van de Nederlandse entiteit. De juridische eigenaar kan een entiteit zijn waar andere aandeelhouders in zitten die andere nationaliteiten hebben, zoals bij beursgenoteerde ondernemingen. De uiteindelijke aandeelhouders zijn in dit overzicht niet weergegeven. Een bedrijfsonderdeel van private equity wordt vaak indirect gefinancierd via private personen, pensioenfondsen of andere aandeelhouders. Zo is het tevens van een beursgenoteerd bedrijf niet inzichtelijk gemaakt welke personen grootaandeelhouders zijn. Dit aandeelhouderschap wordt door de KvK niet geregistreerd en kan met de dag wisselen.
- Om kennis te nemen van de herkomst van eigenaren/personen van de aandeelhoudende entiteiten, feitelijk de uiteindelijke beslissers, is verdiepend onderzoek nodig. De hoofdvraag zou moeten zijn: wie zijn de uiteindelijke aandeelhouders van de entiteiten op bedrijfsniveau en wat is hun aandeel? Dit zou in samenwerking met Bureau Toetsing Investeringen kunnen worden uitgevoerd.



28% van de NLDTIB-bedrijven heeft een buitenlandse aandeelhouder 'ultimate beneficial owner' (UBO)

Totaal zijn er circa 1000 bedrijven in Nederland actief in de defensie en veiligheidsindustrie. Bij deze bedrijven werken 209.000 werknemers in Nederland. Van deze bedrijven heeft 28% een buitenlandse eigenaar of zeggenschap.



Vestigingsland juridische eigenaar	Fte NL 2022	%	# bedrijven	%
Nederland	145.116	69%	782	72%
Frankrijk	15.107	7%	29	3%
Verenigd Koninkrijk	9.335	4%	30	3%
Verenigde Staten	8.596	4%	47	4%
Duitsland	6.027	3%	57	5%
Zweden	6.318	3%	25	2%
Ierland	3.633	2%	3	0%
Luxemburg	2.532	1%	8	1%
Japan	2.408	1%	10	1%
Zwitserland	2.178	1%	17	2%
Denemarken	1.829	1%	10	1%
België	1.870	1%	26	2%
Finland	1.578	1%	6	1%
Noorwegen	673	0%	5	0%
Singapore	759	0%	3	0%
Italië	508	0%	7	1%
Canada	432	0%	6	1%
China	282	0%	3	0%
Spanje	131	0%	1	0%
Brazilië	95	0%	1	0%
Korea	64	0%	1	0%
Nieuw-Zeeland	24	0%	1	0%
Verenigde Arabische Emiraten	15	0%	1	0%
Estland	4	0%	1	0%
Totaal	209.513	100%	1.080	100%

Bron: Company.info, Kamer van Koophandel (2024)

7. Risicoanalyse van de supply chains

Afhankelijkheden, risico's en maatregelen ten aanzien van het gebruik van kritieke grondstoffen en materialen binnen de DIS-gebieden



Methodiek risicoanalyse kritieke grondstoffen

- De risicoanalyse is een inventarisatie van de knelpunten inzake de leveringszekerheid van kritieke grondstoffen (onder andere het aantal leveranciers, substituten, hoeveelheid reserves, tekorten, innovatie en mogelijkheden voor recycling) en geopolitieke knelpunten (onder andere het land van oorsprong van de grondstoffen, landenbarrières en landenstabiliteit).
- Wanneer risico's plaatsvinden is er impact op defensie in Nederland. De (inkoop)plannen van het Ministerie van Defensie kunnen daardoor onder druk komen te staan, alsook de toeleverketens van de defensie-industrie.
- De risicoanalyse brengt het risico en de impact ten aanzien van kritieke grondstoffen in kaart.
- Per kritieke grondstof is gekeken naar het supply chain-risico en de frequentie van gebruik in de Nederlandse defensie-industrie.
- Hoewel per kritieke grondstof het risico op verstoring van de toeleveringsketen vaststaat, varieert de mate van impact aanzienlijk tussen defensiedomeinen. Om die reden zijn er specifieke kwetsbaarheden voor elk defensiedomein.
- Voor ieder overzicht is het gemiddelde supply chain-risico en het gemiddelde gebruik gemarkeerd met een verticale en horizontale lijn. Zodoende is zichtbaar welke kritieke grondstoffen een groter dan gemiddeld risico hebben.
- Voor de toeleveringsrisico's per grondstof is gebruik gemaakt van het supply risk zoals die per grondstof door de Europese Commissie in 2023 is afgegeven aan de hand van de EC criticality methodology (Study on critical raw materials for the EU, 2023). Dit is een internationaal veelgebruikte en geaccepteerde index. In de EC criticality methodology zijn de volgende risico's meegenomen:
 - Global Supply concentration global and EU Sourcing concentration (Herfindahl-Hirschman-Index)
 - Country Governance (WGI)
 - Import reliance
 - Trade restrictions
 - Supply chain/bottlenecks
 - End of Life Recycling Input rate (EOL -RIR)
 - Substitution Index SI(SR) Production, criticality and coproduction

Supply chain-risico



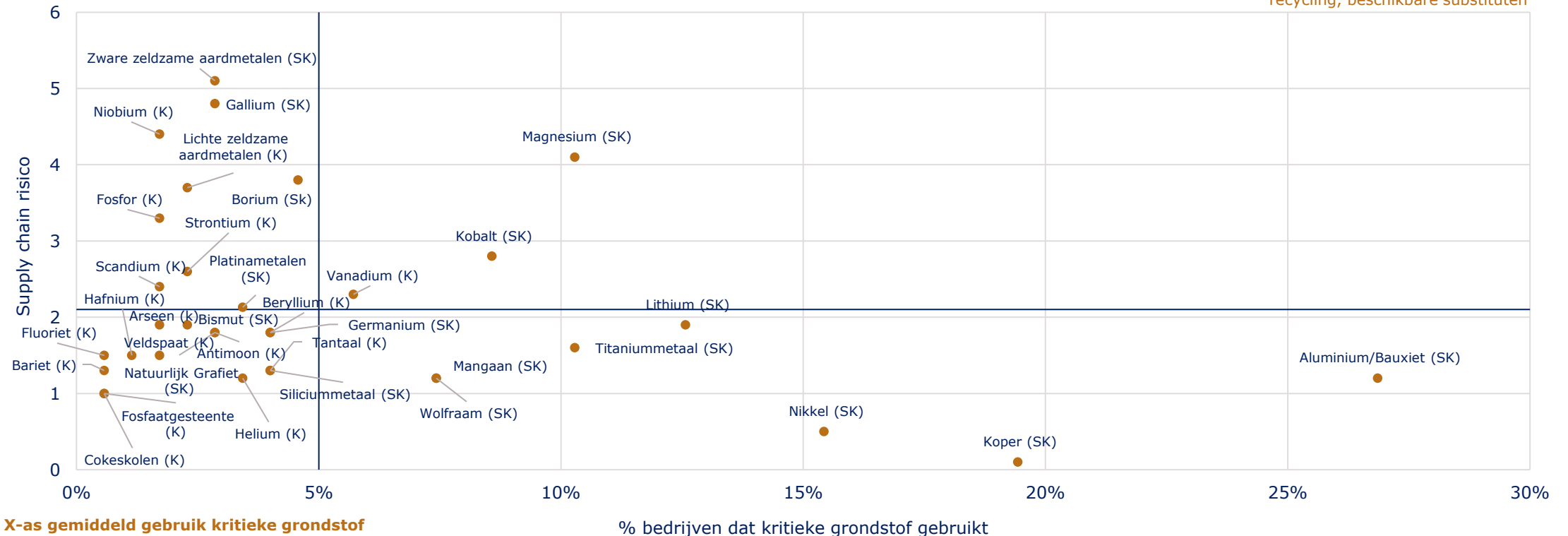
Beperkt risico bij veelgebruikte kritieke grondstoffen

- Het risico en de impact per kritieke grondstof zijn in beeld gebracht. De impact betreft het percentage van de bedrijven dat de kritieke grondstof gebruikt. Het risico is bepaald op basis van het supply chain-risico van de betreffende kritieke grondstof, zoals vastgesteld door de Europese Commissie (2023).

- Aluminium, koper en nikkel worden relatief veel gebruikt, maar kennen relatief lage supply chain-risico's.
- Het risico voor magnesium is hoog, met een hoog gebruik.
- Ook kobalt, lithium en titanium worden relatief veel gebruikt, met gemiddelde supply chain-risico's.

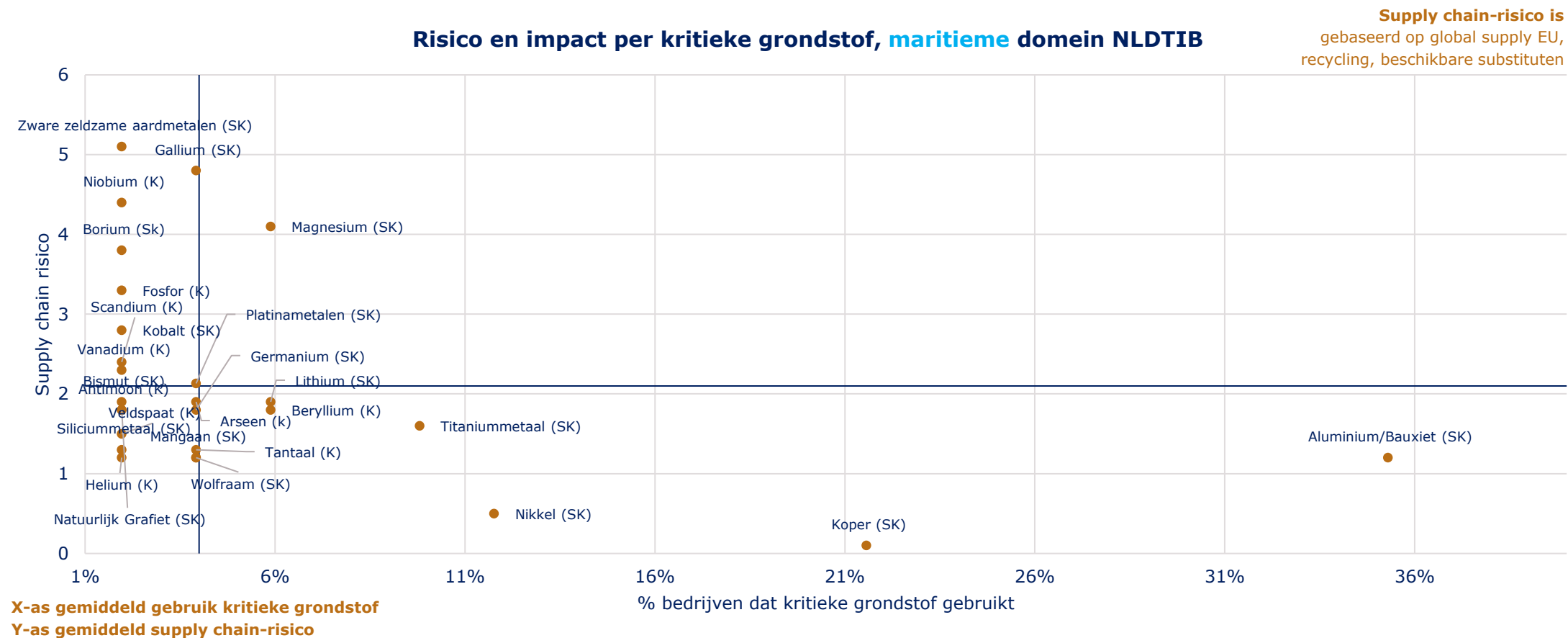
Risico en impact per kritieke grondstof, gehele Nederlandse defensie-industrie

Supply chain-risico is gebaseerd op global supply EU, recycling, beschikbare substituten



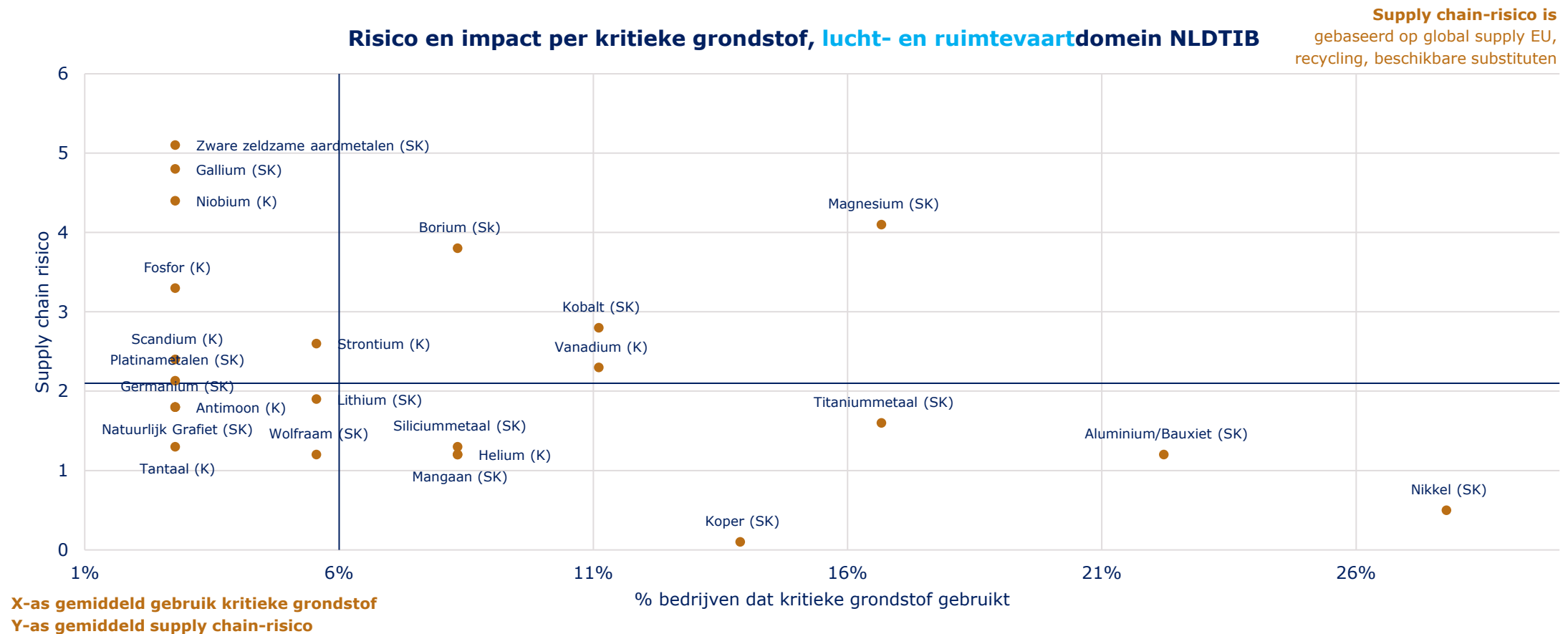
Met name aluminium/bauxiet veel gebruikt in maritieme domein

- Binnen het maritieme domein wordt een beperkt aantal kritieke grondstoffen gebruikt.
- Er wordt enkel relatief veel aluminium/bauxiet gebruikt.



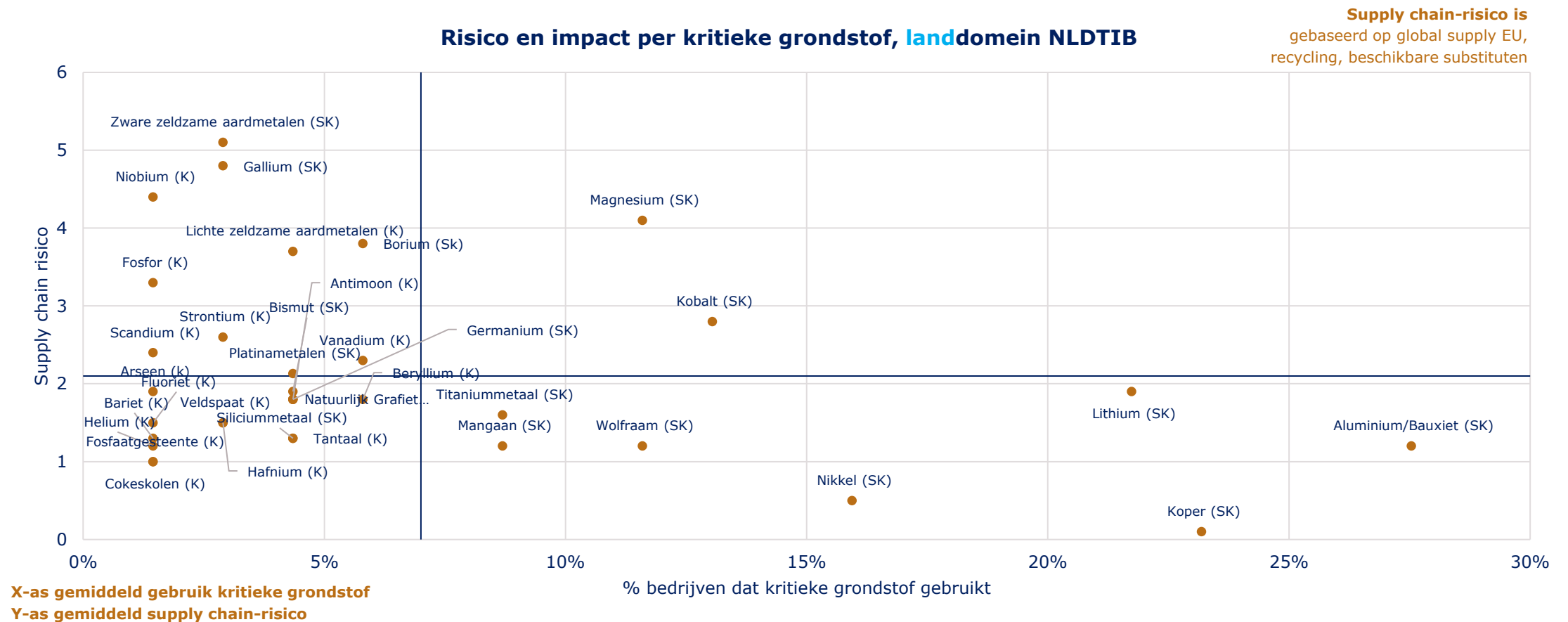
In lucht- en ruimtevaartdomein meer gebruik kritieke grondstoffen met hoger risico

- In het lucht- en ruimtevaartdomein worden relatief meer kritieke grondstoffen gebruikt.
- Er is met name een groter gebruik van borium, magnesium, kobalt, vanadium en nikkel te zien.



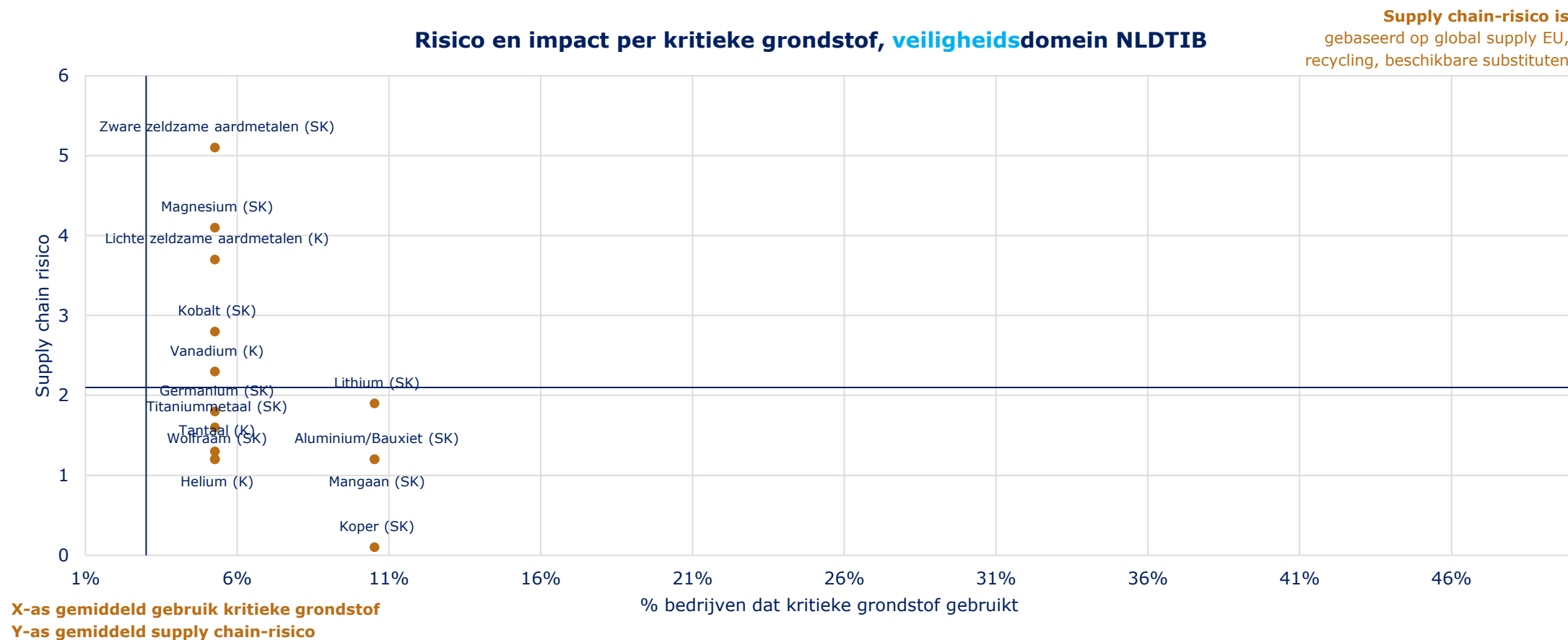
Hoger gebruik koper en lithium in landdomein

- Binnen het landdomein is er veel gebruik van kritieke grondstoffen met een hoog risico, zoals kobalt, lithium en magnesium.



Beperkt gebruik kritieke grondstoffen in veiligheidsdomein

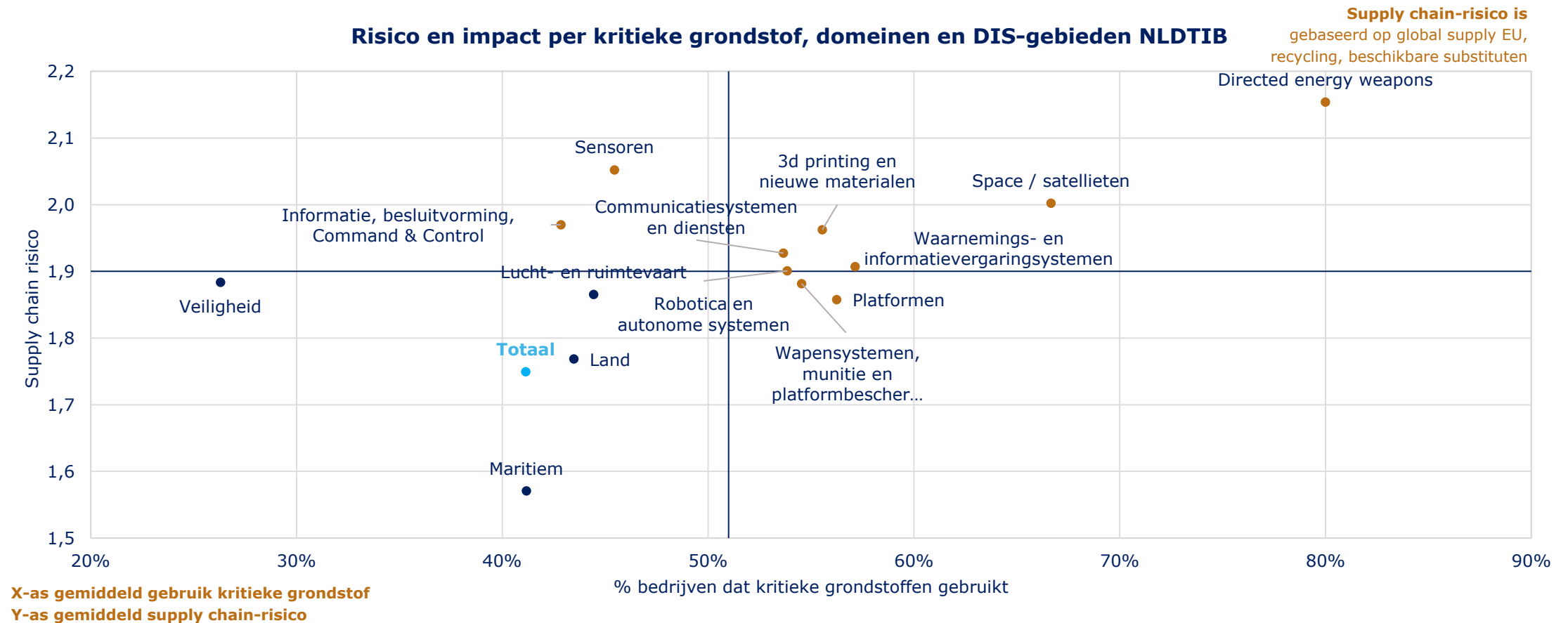
- Binnen het veiligheidsdomein worden er beperkt kritieke grondstoffen gebruikt.



Met name risico's binnen DIS-gebieden en lucht- en ruimtevaartdomein

- De bedrijven in specifieke DIS-gebieden hebben een hoger risico dan het gemiddelde van domeinen land, lucht, maritiem en veiligheid. Binnen de domeinen zijn dienstverleners en handelsbedrijven opgenomen. Deze zijn minder afhankelijk van kritieke grondstoffen.
- Hoogtechnologische domeinen en DIS-gebieden hebben hogere risico's.
- Direct energy weapons hebben hoge risico's en gebruiken veel kritieke grondstoffen. Wel is slechts 3% van de NLDTIB-bedrijven actief in dit DIS-gebied.

Risico en impact per kritieke grondstof, domeinen en DIS-gebieden NLDTIB



Bron: NLDTIB Berenschot, 2024

Methodiek risicoanalyse landen

- Voor de Nederlandse defensie-industrie is gekeken in welke landen delving en verwerking van de gebruikte kritieke grondstoffen plaatsvindt. Door het beperkte zicht op de ketens, complexiteit van de ketens en de verwerking in (sub)componenten is niet bekend waar de grondstoffen van de Nederlandse defensie-industrie daadwerkelijk vandaan komen.
- In de overzichten is het percentage kritieke grondstoffen zoals gebruikt in de Nederlandse defensie-industrie (de frequentie) per land en het landenrisico per land weergegeven.
- De risicoanalyse brengt het risico en de impact ten aanzien van kritieke grondstoffen per land in kaart.
- Bedrijven hebben meerdere kritieke grondstoffen aan kunnen geven, waardoor het totaal optelt tot boven de 100%.
- Voor het landenrisico is een gewogen gemiddelde gebruikt van de volgende maatstaven:
 - World Bank Worldwide Governance Indicators (WGI) index.
 - OECD country risk classification meet het kredietrisico van een land en de waarschijnlijkheid dat een land zijn buitenlandse schulden zal afbetalen.
 - Atradius STAR-schaal. STAR staat voor Sovereign Transfer and Arbitrary Risk en vertegenwoordigt een ratingsysteem voor het beoordelen van landenrisico door kredietverzekeraar Atradius.
 - Fragile state index. De rangschikking van de index is gebaseerd op twaalf indicatoren van de kwetsbaarheid van staten, gegroepeerd per categorie: cohesie, economisch, politiek, sociaal.

Landenrisico

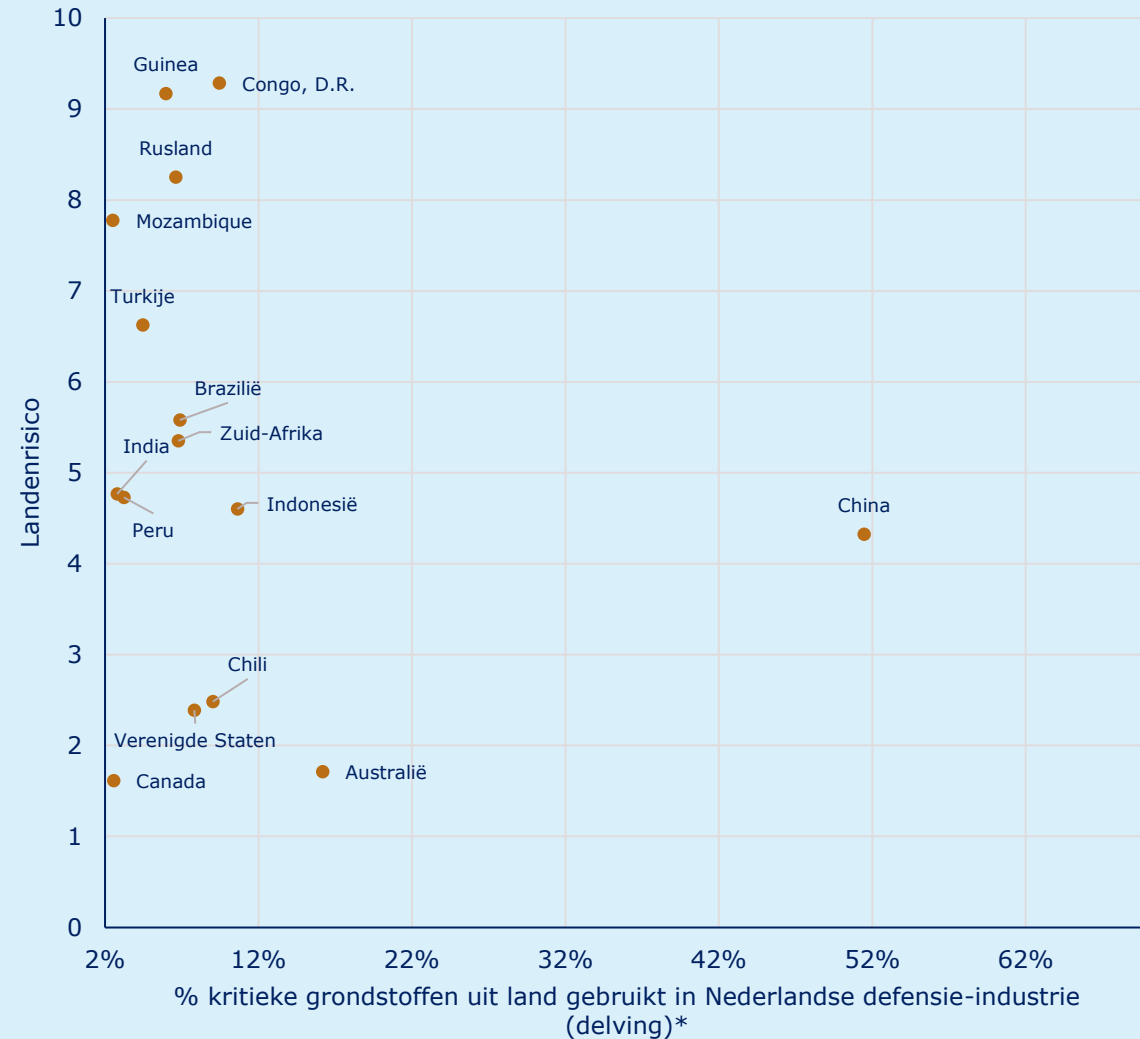


Hoog aandeel gebruikte kritieke grondstoffen afkomstig uit China

- De grafiek geeft weer waar de delving van de in de Nederlandse defensie-industrie gebruikte kritieke grondstoffen plaatsvindt, naar percentage gebruik. Bij delving zijn de wereldtotalen gebruikt omdat delving van defensie-specifieke producten niet bekend is.
- Er worden met name kritieke grondstoffen gebruikt die gedolven worden in China (aluminium, magnesium en titanium), Australië (aluminium en lithium) en in beperktere mate Indonesië (nikkel). De productielocaties van Nikkel in Indonesië zijn joint ventures met Chinese bedrijven.
- Landen met een hoog risico waar relatief veel gebruikte kritieke grondstoffen worden geproduceerd zijn Congo (kobalt) en Rusland (vanadium en platinametalen).
- Onder meer voor germanium worden fabrieken buiten China, waaronder Maleisië, opgezet om onder het Chinese exportverbod van germanium uit te komen.
- Bedrijven in Indonesië zijn in sommige gevallen eigendom van Chinese partijen.
- Delvingfaciliteiten in Congo zijn vaak onderdeel van Chinese of Russische partijen.

Locatie delving kritieke grondstoffen gebruikt in de defensie-industrie

Drempelwaarde gebruik: 2%



Berekend op basis van % gebruik van NLDTIB-bedrijven
x wereldproductie mining van deze kritieke grondstof

*Let op: meerdere antwoorden mogelijk voor de bedrijven, dus telt op boven 100%

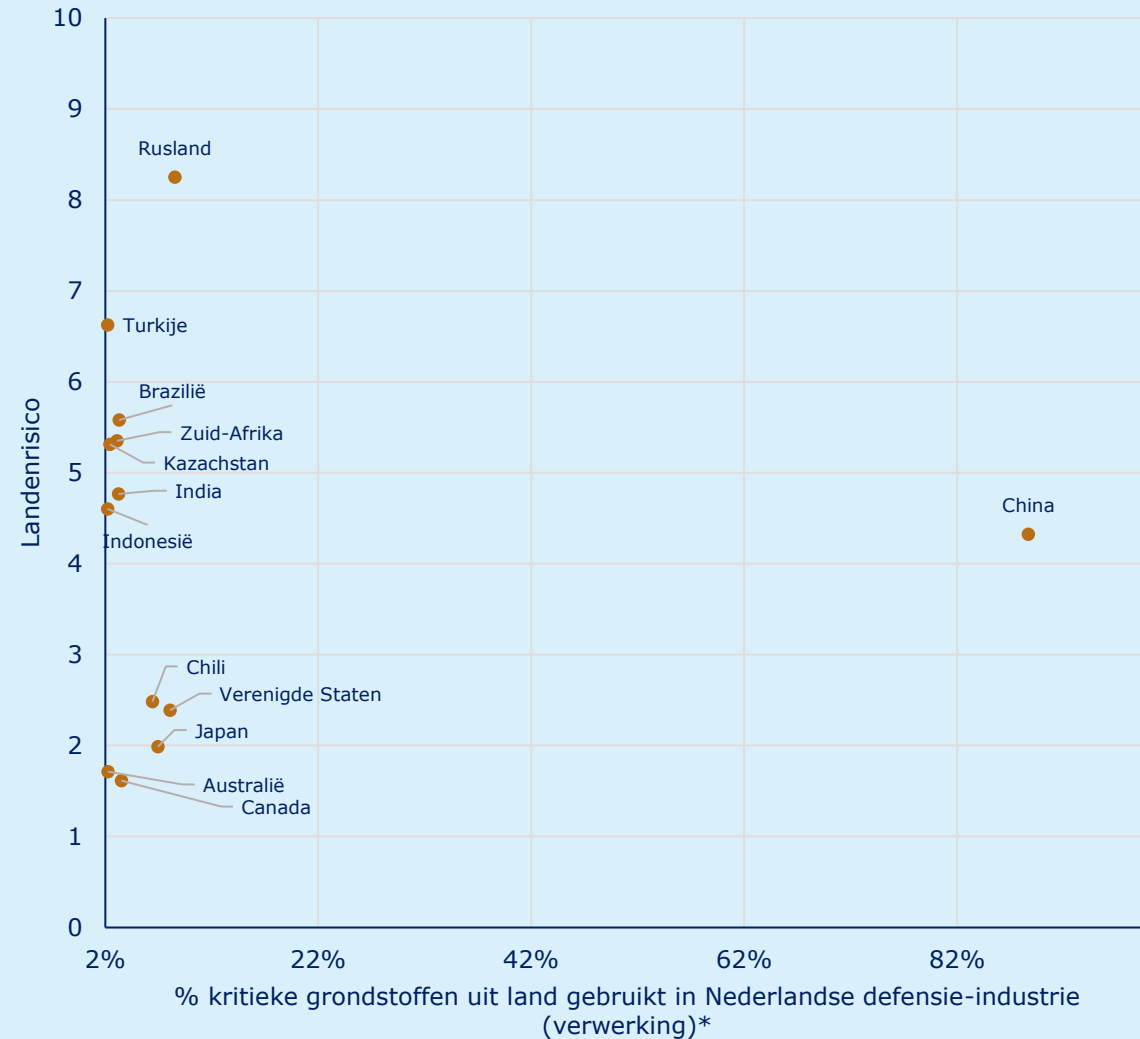
Bron: NLDTIB Berenschot, 2024

Hoog aandeel gebruikte kritieke grondstoffen verwerkt in China

- De grafiek geeft weer waar de verwerking van de in de Nederlandse defensie-industrie gebruikte kritieke grondstoffen plaatsvindt, naar percentage gebruik.
- Bij verwerking zijn de wereldtotalen gebruikt omdat verwerking van defensie-specifieke producten niet bekend is.
- Verwerking van de in de Nederlandse defensie-industrie gebruikte grondstoffen vindt met name plaats in China. Met name aluminium, koper en magnesium worden verwerkt in China.
- Ten aanzien van Rusland gaat het met name om de verwerking van aluminium en titanium.

Locatie **verwerking** kritieke grondstoffen gebruikt in de defensie-industrie

Drempelwaarde gebruik: 2%



**Berekend op basis van % gebruik van NLDTIB-bedrijven
x wereldproductie processing van deze kritieke grondstof**

*Let op: meerdere antwoorden mogelijk voor de bedrijven, dus telt op boven 100%

Bron: NLDTIB Berenschot, 2024

Sterke afhankelijkheid Verenigde Staten, met name voor het lucht- en ruimtevaartdomein

- De Verenigde Staten kent een sterke defensie-industrie. Het merendeel van het materieel gebruikt door het Nederlandse Ministerie van Defensie wordt geïmporteerd uit de Verenigde Staten. Het Nederlandse Ministerie van Defensie koopt veel wapensystemen direct uit de Verenigde Staten. Daardoor zijn de Amerikaanse ketens belangrijk.
- Internationaal is het Ministerie van Defensie in de Verenigde Staten actief bezig met beleid gericht op het verminderen van de risico's op het gebied van kritieke grondstoffen. Door middel van het aanleggen van voorraden beheerd door de Defense Logistics Agency Strategic Materials (DLA-SM), en het gebruik van de Defense Production Act (DPA) en de National Defense Authorization Act (NDAA) ondersteunen bij de winning en verwerking van kritieke materialen.
- Bedrijven in de Nederlandse defensie-industrie zijn op meerdere vlakken (sterk) afhankelijk van de Verenigde Staten. Met name het lucht- en ruimtevaartdomein kent een sterke afhankelijkheid van de Verenigde Staten. Er is wens vanuit de bedrijven voor meer transparantie ten aanzien van de waardeketens en het beleid van de Amerikaanse overheid en bedrijven.
- Veel hoogtechnologische componenten die in Nederland worden verwerkt in defensietoepassingen zijn afkomstig uit de Verenigde Staten.
- Ook zijn er zorgen over de toelevering van elektronica. Elektronica uit de Verenigde Staten is onderhevig aan allerlei beperkingen. Het is zeer complex, want de Verenigde Staten wil sommige elektronica alleen onder zeer strenge regels exporteren, zoals motoren en encoders voor positiebepaling.
- De strenge Amerikaanse ITAR-regelgeving is een drijfveer voor bedrijven om afhankelijkheid van Amerikaanse toelevering te verminderen.
- Uit de interviews blijkt dat de beperkte bereidwilligheid van de Verenigde Staten om bijvoorbeeld elektronica te exporteren voor veel bedrijven een belangrijke drijfveer is om minder afhankelijk te worden van Amerikaanse toeleveranciers.
- Strenge regelgeving zorgt voor complexiteit in de keten en leidt met regelmaat tot vertraging van leveringen.



Bron: Rand Europe; White House Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing, and Fostering Broad-Based Growth (2021); Congressional Research Service (2022); Rand corporation - Time for Resilient Critical Mineral Supply Chain Policies (2022); USGS Mineral Commodity Summaries (2024); European Commission supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study (2023).

China is een dominante speler in de toeleveringsketens van kritieke materialen

- De Chinese overheid investeert al ruim dertig jaar in het consolideren van hun controle en macht over een aantal toeleveringsketens van kritieke grondstoffen, met name (maar niet uitsluitend) in zeldzame aardmetalen. De Swedish Defence Research Agency (FOI) concludeerde dat van zestien van de strategische grondstoffen van de EU er zeven voornamelijk uit China afkomstig zijn.
- China is goed gepositioneerd in termen van geografie en geologie, evenals binnenlands eigendom van grondstofvoorraden en verwerkingscapaciteiten. Bovendien investeert China al jarenlang in mondiale netwerken en eigendom van mijnen en kritieke infrastructuur in heel Afrika, Amerika en Europa. Hoewel het merendeel van de kobaltmijnen zich in de Democratische Republiek Congo bevindt, bezit China bijvoorbeeld ongeveer twee derde ervan, evenals zestig procent van de mondiale kobaltverwerkingscapaciteit.
- Sinds augustus 2023 staan gallium en germanium – belangrijk bij onder andere de productie van halfgeleiders en nachtzichtapparatuur – op de lijst van Chinese exportrestricties. Tevens is er door de oorlog een Nederlands importverbod op germanium uit Oekraïne. Chinese bedrijven zetten momenteel fabrieken op voor de bewerking van germanium in onder andere Maleisië om het exportverbod van Chinees germanium te vermijden. Er zijn twijfels bij Nederlandse bedrijven of het germanium dat zij in bewerkte vorm inkopen toch niet uit China afkomstig is, ondanks een zuivere 'papertrail'.
- Bedrijven blijken ten aanzien van de waardeketens en kritieke grondstoffen sterk afhankelijk te zijn van China.
- Nederlandse bedrijven in de defensie-industrie kopen bij voorkeur niet in bij Chinese leveranciers, maar zijn wel afhankelijk van producenten verder in de keten die gevestigd zijn in China. Zo komt een groot deel van de elektronica (indirect) uit China. Ook voor ballistische beschermingsproducten is er belangrijke afhankelijkheid van China.
- Daarnaast staan Nederlandse bedrijven in de defensie-industrie onder druk door concurrentie vanuit China. Bedrijven ervaren dat China materialen aanbiedt onder de kostprijs.
- In december 2023 legde China exportbeperkingen op voor technologieën die nodig zijn voor het bewerken van zeldzame aardmetalen. In het verleden heeft China ook exportbeperkingen op grafiet en andere materialen ingevoerd.
- Binnen de halfgeleiderketen is er afhankelijkheid van China voor een aantal kritieke grondstoffen, zoals wolfram en vanadium. De hoeveelheden zijn relatief klein. Bedrijven proberen de risico's te mitigeren door diversificatie van toeleveranciers.

Bron: RAND Europe, The White House (2021); RAND corporation Critical Materials: Present Danger to U.S. Manufacturing (2013); Manufacturing Vulnerabilities: Chinese minerals, semiconductors and green technologies in the EU; Junerfält and Wannheden (2024); HCSS Strategic raw materials for defence: Mapping European industry needs (2023).

De Verenigde Staten en de EU zijn steeds actiever in het beleid ten aanzien van kritieke materiaaltoeleveringsketens

- De Verenigde Staten is proactief in het aansturen van beleidsmaatregelen ten aanzien van kritieke grondstoffen, bijvoorbeeld door middel van het aanleggen van strategische voorraden, het verlengen van de levensduur en mijnbouw- en verwerkingscapaciteiten te vergroten.
- De bestaande dominantie van de Verenigde Staten op de mondiale defensie-exportmarkt stelt hen in staat een brede controle uit te oefenen op de supply chain van partners, zoals door middel van International Traffic in Arms Regulations (ITAR). Het blijven begrijpen en monitoren van het Amerikaanse beleid is daarom een topprioriteit voor Nederland.
- De activiteiten van de EU op dit gebied zijn tot nu toe voornamelijk gericht geweest op de toeleveringsketen in relatie tot de energietransitie. De Verenigde Staten en de EU behoren tot de leden van het Mineral Strategic Partnership, dat tot doel heeft samen te werken om de aanvoer van kritieke materialen te garanderen, vooral de materialen die van cruciaal belang zijn voor de 'energietransitie' (International Energy Agency: IEA).
- De nieuwe nadruk op de EU-brede industriële defensiestrategie kan hier echter verandering in brengen.
- De NAVO speelt een belangrijke rol om de inspanningen te coördineren.
- Tot nu toe is de NAVO beperkt actief geweest met betrekking tot kritieke materialen. Het *Strategic Concept* van de NAVO biedt echter zichtbaar ruimte om zich te concentreren op kritieke materialen en zijn invloed op de defensietoeleveringsketens.
- Het *Strategic Concept* van de NAVO roept bondgenoten expliciet op om het bewustzijn te vergroten, de veerkracht en paraatheid te vergroten, en te beschermen tegen de dwingende tactieken van landen om het bondgenootschap te verdelen. Tevens dienen de strategische kwetsbaarheden en afhankelijkheden te worden verminderd, onder meer met betrekking tot de kritieke infrastructuur, toeleveringsketens en het verbeteren van de energiezekerheid.
- Ten slotte roept het concept de leden daartoe om het vermogen te vergroten om weerstand te bieden aan strategische schokken en verstoringen om de continuïteit van de activiteiten van het bondgenootschap te waarborgen.
- Al deze aandachtsgebieden biedt de NAVO zichtbaar ruimte om te werken aan de coördinatie en samenhang van het beleid met betrekking tot kritieke grondstoffen.

Bron: Rand Europe; Atlantic Council Report - Implementing NATO's Strategic Concept on China (2023); HCSS Strategic raw materials for defence: Mapping European industry needs (2023); IEA Minerals Security Partnership (2022); NAVO Strategic Concept (2022).

Het beleid inzake kritieke grondstoffen en materialen dient in breder internationaal kader te worden gezien

- De beschikbaarheid van kritieke grondstoffen en materialen heeft niet alleen betrekking op de defensie-industrie, maar ook op bredere economische aspecten en nationale veiligheid. Deze omvatten onder andere energie, kritieke infrastructuur en civiele technologische ontwikkeling. Dit zijn veelal vitale processen en sectoren zoals erkend in de Nationale Veiligheidsstrategie.
- De energietransitie heeft een prominente plaats gekregen in veel beleidsdocumenten, met betrekking tot de eisen van de mondiale toeleveringsketen en de knelpunten voor kritieke grondstoffen.
- Kritieke grondstoffen en materialen zijn ook cruciaal in de technologie- en de commerciële sectoren. De productie van halfgeleiders is bijvoorbeeld van cruciaal belang voor een groot aantal sleutelsectoren. Dit betekent dat het beleid ten aanzien van kritieke grondstoffen en materialen in breder internationaal kader dient te worden gezien.
- Aangewakkerd door de energietransitie en de zorgen over defensietoeleveringsketens legt de Verenigde Staten steeds meer de nadruk op het vergroten van de voorraden van kritieke grondstoffen (U.S. Geological Survey 2024).
- De Verenigde Staten heeft financiële incentives ingevoerd voor de delving en verwerking van kritieke grondstoffen, zoals belastingvoordelen. Zie bijvoorbeeld de CHIPS and Science Act alsmede de Inflation Reduction Act.
- De nieuwe Critical Raw Materials Act van de EU is een belangrijke eerste stap in de richting van de coördinatie van de activiteiten van de EU.
- Het zal enige tijd duren voordat Amerikaanse en Europese investeringen in delving, verwerking en voorraadvorming effectief zijn. Het ontwikkelen van voorraden en delving- en verwerkingscapaciteiten vergen een aanzienlijke aanlooptijd. Daarnaast zijn er ecologische en maatschappelijke knelpunten ten aanzien van het opstarten van mijnbouw.
- Zodoende is ook Nederland momenteel blootgesteld aan een periode van grote risico's.

Bron: Rand Europe; Manufacturing Vulnerabilities: Chinese minerals, semiconductors and green technologies in the EU; Junerfält and Wannheden (2024); European Commission (2023a); European Commission (2023b); White House (2021); White House (2022); HCSS Strategic raw materials for defence: Mapping European industry needs (2023) Rand corporation Relationships between the economy and national security: Analysis and consideration for economic security policy in the Netherlands. (2020). USGS (2024), Center for Strategic and International Studies (CSIS) - Mineral Demands for Resilient Semiconductor Supply Chains (2024), Europese Unie European Critical Raw Materials Act (2023).

8. Mitigerende strategieën en maatregelen

Afhankelijkheden, risico's en maatregelen ten aanzien van het gebruik van kritieke grondstoffen en materialen binnen de DIS-gebieden



Identificatie van mitigerende strategieën en maatregelen

- Eerder is in kaart gebracht welke kritieke grondstoffen gebruikt worden per domein en DIS-gebied, hoe de waardeketens en afhankelijkheden eruitzien en welke risico's hieraan verbonden zijn. Om deze risico's te mitigeren is een inventarisatie gemaakt van mogelijke maatregelen.
- Vanuit de vragenlijst onder de NLDTIB-bedrijven is in kaart gebracht welke maatregelen bedrijven nemen ten aanzien van kritieke grondstoffen. Het eerste deel van dit hoofdstuk geeft een overzicht van de maatregelen die worden genomen per domein en ketenpositie en welke mogelijkheden bedrijven hebben om maatregelen te nemen.
- Vervolgens wordt een handreiking gedaan voor het handelingsperspectief vanuit de overheid alsook de bedrijven, waar ook een prioritering wordt gegeven.
- In de onderstaande tabel zijn mogelijke maatregelen geclusterd naar maatregelen die de overheid, de sector en de individuele bedrijven kunnen nemen.

Cluster	Strategie	Maatregel
Langetermijnstrategie overheid	Landen samenwerkingen	Investeer in en verbeter of versterk de landen met een overvloed aan grondstoffen om het aanbod te diversifiëren, investeer in lokale mijnbouw binnen Europa. Afspraken met leveranciers en samen met de EU alternatieven onderzoeken
	Restrictiemaatregelen	Exportquota, exportbelastingen, licenties, eigendomsstructuur, overname beperkingen, handelsakkoorden
	Stimuleringsmaatregelen	Versterken bedrijven, subsidie
Stimuleren ketensamenwerking bedrijven en sectoren	Industriële samenwerking en ecosystemen tussen en binnen domeinen	Horizontale en verticale samenwerking. Actieplan voor synergiën tussen de civiele, de defensie- en de ruimtevaartindustrie
Creëren substituten	Verbreden supply chain	Vergroten, verbreding toeleveranciers, landen keuzes, nearshoring
	R&D, innovatie stimuleren	Ontwerp van producten met niet-schaarse grondstoffen, redesign
Verminderen behoefte	Reduce, reuse, repair, recycle, remanufacturing en refurbishment	Verminderen materialen door afvalinzameling, hergebruik, recyclen, Verlengen levensduur
Voorraadvorming	Vergroten reserves	Strategische voorraden om kortetermijnknelpunten op te lossen

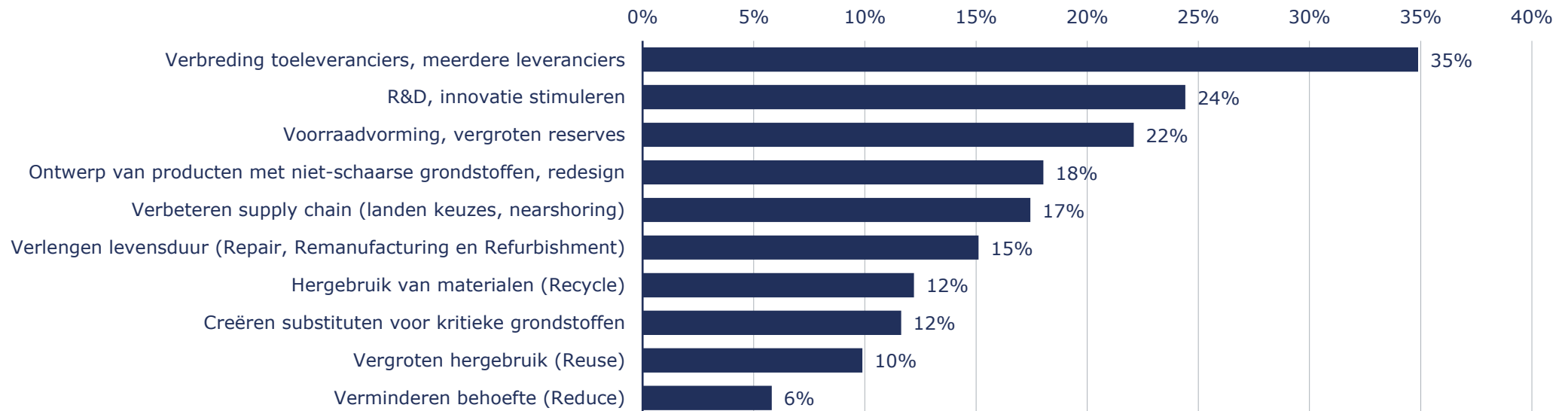
Bron: Critical Raw Materials Act; Kamerbrief over Nationale Grondstoffenstrategie Grondstoffen voor de grote transitie bijlage-nationale-grondstoffenstrategie, 9 december 2022; FME Kamerbrief grondstoffenstrategie Commissie 21 juni 2023; SER - Evenwichtig sturen op de grondstoffentransitie en de energietransitie voor brede welvaart sept 2022; HCSS Securing Critical Materials for Critical Sectors Policy options for the Netherlands and the European Union, December 2020.

Risico's omtrent kritieke grondstoffen worden met name gemitigeerd door dual sourcing, R&D en voorraadvorming

- Bedrijven werken aan het mitigeren van supply chain-risico's van kritieke grondstoffen, maar hebben daar moeilijk grip op omdat de grondstoffen verder upstream in de keten worden ingekocht en bewerkt.
- Wanneer bedrijven aan OEM's leveren is er weinig ruimte voor R&D en redesign (herontwerp).
- De verbreding van toeleveranciers (dual sourcing) wordt door bedrijven het meeste genoemd om afhankelijkheden en risico's te mitigeren.
- Voorraadvorming, het stimuleren van upstream R&D/innovatie en het optimaliseren van supply chains wordt relatief veel genoemd. Recycling, substituten, reuse en reduce zijn in mindere mate relevant door de aard van de ingekochte producten door de Nederlandse defensie-industrie.
- Uit de verdiepende gesprekken blijkt dat een aanzienlijk deel van de onderstaande maatregelen worden genomen om productiezekerheid in brede zin te borgen. Het mitigeren van risico's gerelateerd aan kritieke grondstoffen zijn daarvan onderdeel.

Genomen maatregelen NLDTIB om de risico's van kritieke grondstoffen te verminderen

Meerdere antwoorden mogelijk

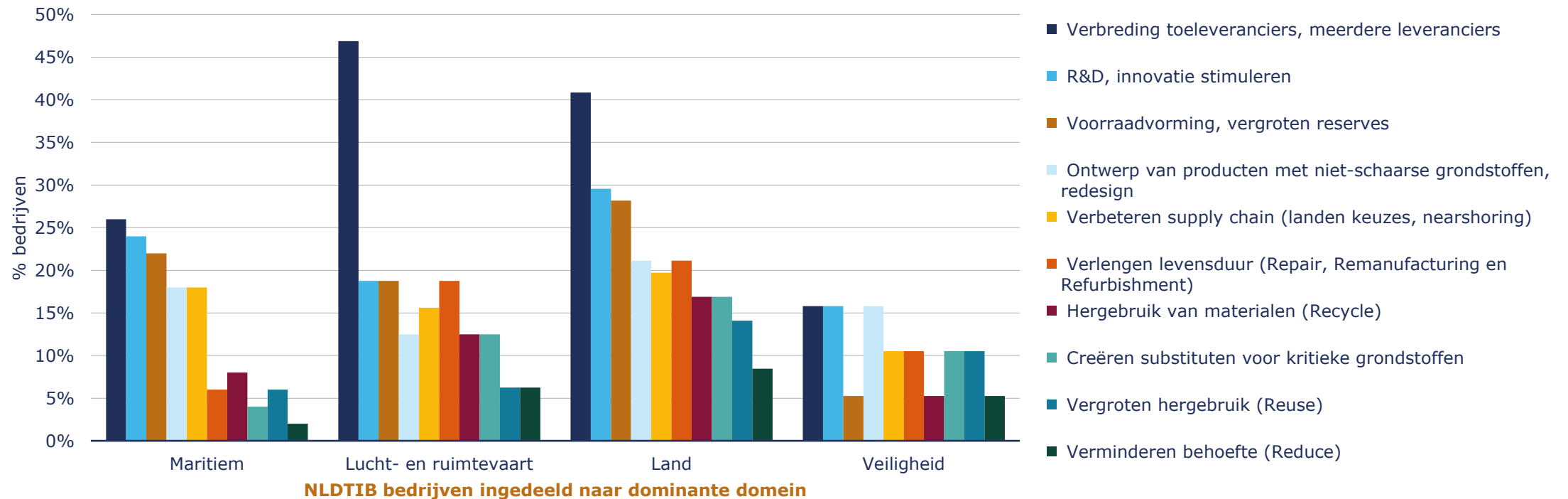


Het landdomein NLDTIB neemt de meeste maatregelen, maritiem en veiligheid het minste

- Het lucht- en ruimtevaartdomein kiest het meest voor het verbreden van het aantal toeleveranciers.
- Het landdomein neemt de meeste maatregelen, met name ten aanzien van R&D maar ook voorraadvorming.
- Binnen het maritieme domein wordt ook relatief veel gekeken naar het ontwerpen van producten met niet-schaarse grondstoffen.

Genomen maatregelen NLDTIB om de risico's van kritieke grondstoffen te verminderen

Meerdere antwoorden mogelijk



Beperkte ruimte binnen lucht- en ruimtevaartdomein voor het nemen van maatregelen

Bedrijven in het lucht- en ruimtevaartdomein zijn veelal onderdeel van internationale toeleveringsketens, en met name ketens in de Verenigde Staten waar veel OEM's zijn gevestigd. OEM's zijn sterk normbepalend als het gaat om onder meer materialen, kwaliteit, productieprocessen alsook de keuze voor leveranciers.

- Er komt veel licentiebouw voor waarbij Amerikaanse OEM's 'design authority' zijn en overeenkomsten sluiten met toeleveranciers om onderdelen te laten produceren. De OEM bepaalt bij welke toeleveranciers upstream in de keten de onderdelen moeten worden ingekocht. Omdat niet mag worden afgeweken van de voorgeschreven leveranciers ontbreekt tevens een drijfveer voor bedrijven om de keten upstream nader te verkennen.
- Zelfstandig keuzes maken ten aanzien van productiematerialen en -processen of leveranciers, en dus ook het gebruik van kritieke grondstoffen, is zeer beperkt binnen dit domein.
- Bedrijven geven ook aan dat de onderhandelingspositie ten aanzien van grote OEM's beperkt is.
- Dual sourcing vindt beperkt plaats door de strikte voorschriften vanuit de OEM's. Voorraadvorming vindt plaats in verband met contractuele verplichtingen, waarbij grondstofleveranciers door de ontstane achterstanden al beperkte voorraden hebben.

Ook de gebondenheid aan certificeringen (bijvoorbeeld ten aanzien van hoogtedruk en hittebestendigheid) vergt significante investeringen bij het veranderen van toeleverancier.

- Het betekent het doorlopen van een meerjarig en complex certificeringstraject, wat in feite het maken van een nieuwe businesscase inhoudt. Dit geldt bijvoorbeeld ook voor de toepassing van 3D-printing, wat als doel heeft verspilling te voorkomen en snel onderdelen te kunnen produceren.
- Producten dienen dus opnieuw ontworpen te worden, wat ook nieuwe certificeringen en de daarbij komende kosten betekent. Innovatie is daarom lastig.



Landdomein neemt beperkt maatregelen, vooral ten behoeve van opschaling of productverbetering

Bedrijven in het landdomein nemen beperkt maatregelen.

- Research & development, innovatie en het verminderen van het gebruik van kritieke grondstoffen vindt met name plaats vanuit het oogpunt van logistiek, leverbetrouwbaarheid of productverbetering, bijvoorbeeld om gewicht te verminderen en prestaties te verbeteren.
- Substituten zijn vaker beschikbaar: producten zijn minder complex, of er zijn alternatieven voorhanden. Wel betekent dat significante investeringen om producten op ander materiaalgebruik aan te passen.
- Bedrijven zijn bezig met dual sourcing, maar met name om op te kunnen schalen. Leveranciers hebben namelijk door de toename in vraag beperkte capaciteit. Wel zijn er in sommige gevallen beperkingen voor bedrijven die onderdeel zijn van internationale concerns, doordat inkoop is gecentraliseerd en keuzevrijheid beperkt is.
- Ook de gebondenheid aan certificeringen vergt significantie aanpassingen bij het wisselen van toeleverancier: het doorlopen van een meerjarig en weerbarstig certificeringstraject en in feite het maken van een nieuwe businesscase. In het landdomein komt dit ook voor, maar in mindere mate dan het luchtdomein.

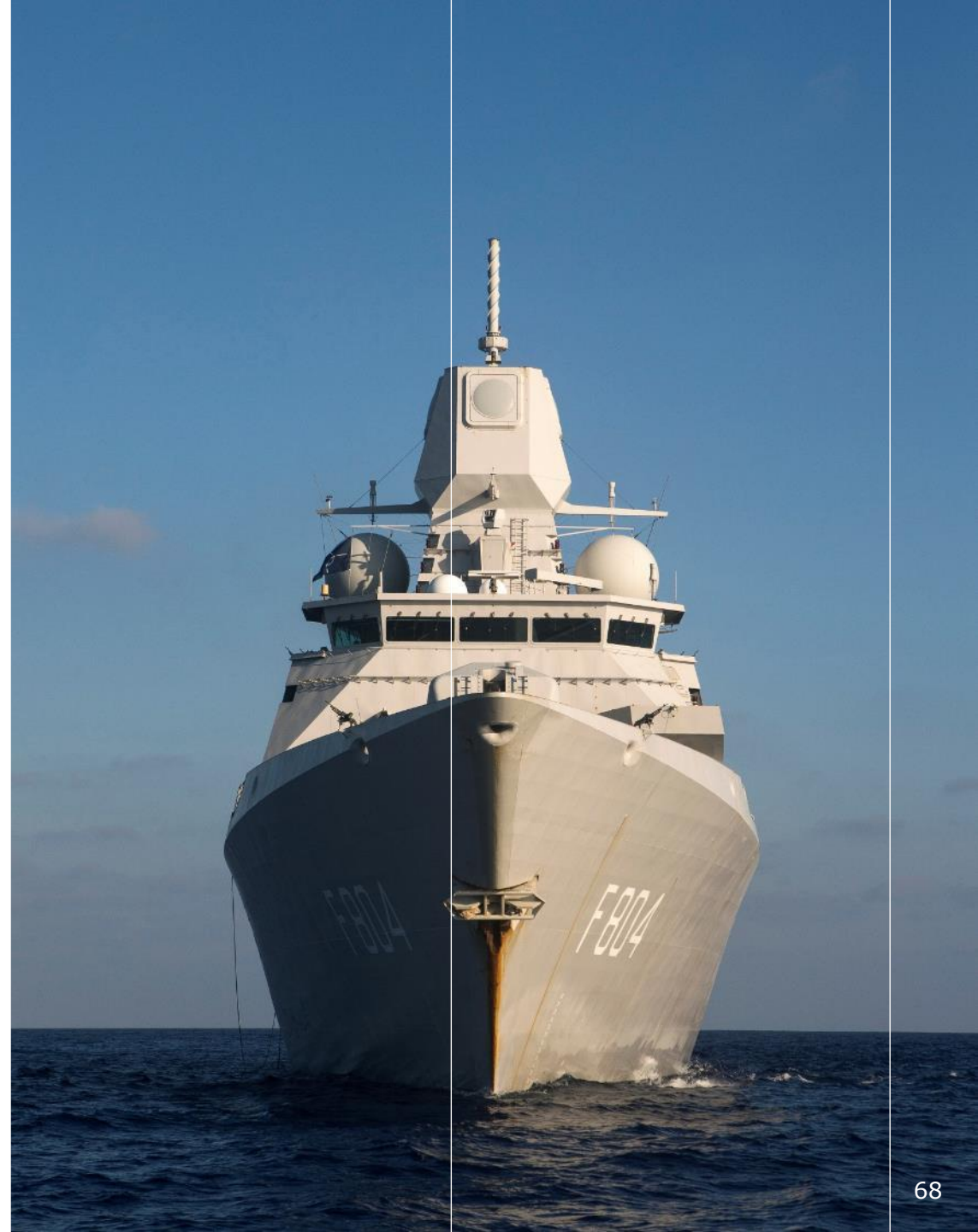


Beperkte aandacht en maatregelen binnen maritieme domein

- Van oudsher is het maritieme domein in Nederland sterk vertegenwoordigd. Een aanzienlijk deel van de waardeketen is aanwezig in Nederland.
- Aangezien veel onderdelen van schepen afkomstig zijn uit het civiele domein wordt voor een groot deel gebruik gemaakt van civiele toepassingen. Defensie-specifiek gaat het met name om de communicatie- en wapensystemen die uniek zijn ten opzichte van civiele schepen, waarvan de laatste niet in Nederland worden geproduceerd.

Er worden beperkt maatregelen genomen.

- Door het beperkte gebruik van kritieke grondstoffen en het feit dat niet bekend is welke kritieke grondstoffen verwerkt zijn in componenten worden beperkt maatregelen genomen.
- Ook is er zodanig veel keuze in leveranciers, mede door het dual use-karakter van het maritieme domein, dat urgentie beperkt gevoeld wordt. Het verbeteren van de supply chain is enkel om afhankelijkheid van een enkele leverancier te verminderen.
- Maatregelen worden vrijwel alleen genomen vanuit commercieel oogpunt.
 - Door de toegenomen wens van strategische autonomie is er meer druk op Europese leveranciers komen te staan, wat schaarste en hogere prijzen tot gevolg heeft. Zodoende zijn bedrijven bezig met dual suppliers.
 - Vanuit efficiency oogpunt wordt onder meer staalgebruik verminderd.
- Ook wordt aangegeven dat het lastig is om andere eisen te stellen gezien het commerciële proces, waar de vraag is of je er als klant invloed op wil hebben.

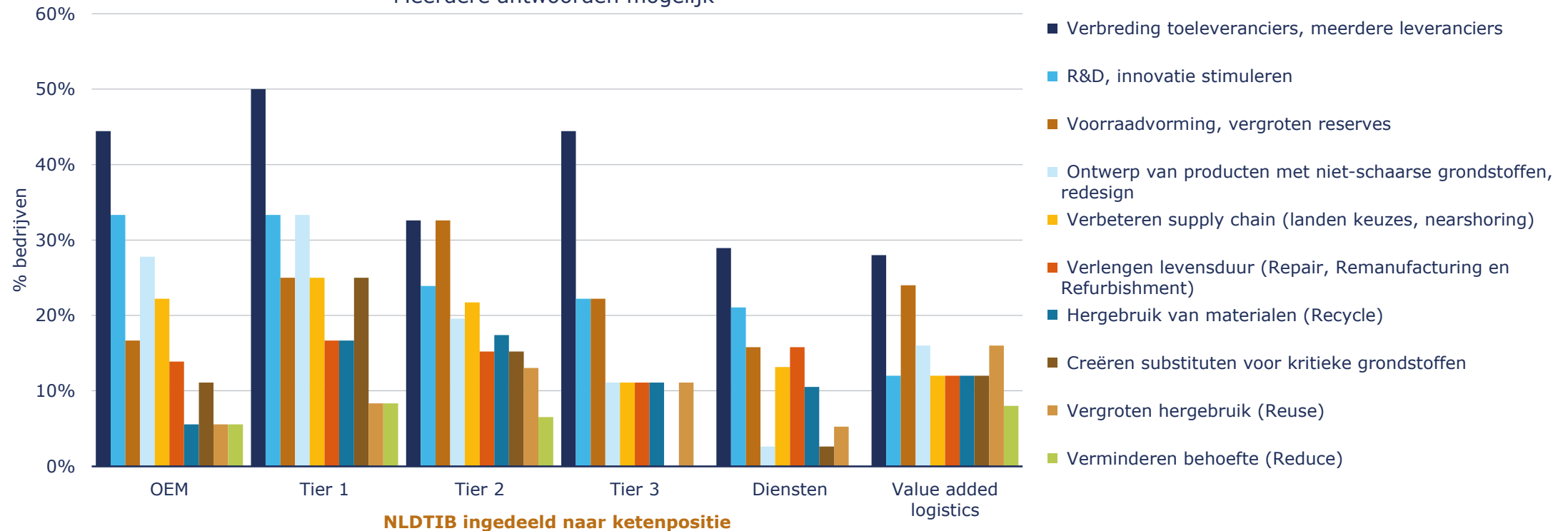


Met name tier 1-bedrijven NLDTIB nemen maatregelen om risico's van kritieke grondstoffen te verminderen

- Tier 1-bedrijven nemen de meeste maatregelen, met name ten aanzien van leveranciers.
- Reduce, recycling en reuse van materialen wordt door weinig bedrijven toegepast. Dit heeft mogelijk te maken met het feit dat er veelal halffabricaten worden ingekocht, die niet eenvoudig te hergebruiken zijn.
- Dienstverleners, handelsbedrijven en bedrijven in tier 3 nemen relatief minder maatregelen ten aanzien van kritieke grondstoffen.
- Uit de enquête blijkt dat met name groeiende bedrijven maatregelen nemen. Deze zitten meer in hoogtechnologische gebieden.

Genomen maatregelen NLDTIB om de risico's van kritieke grondstoffen te verminderen

Meerdere antwoorden mogelijk



Hightech en halfgeleiders: verminderen gebruik kritieke materialen en afhankelijkheid China hoog op de agenda

Hoogtechnologische producten (robotica, sensing, e.a.) hebben veelal een complexe (kritieke) materialenmix. Binnen de hightech en halfgeleiderindustrie staat het terugbrengen van afhankelijkheden van derde landen en kritieke grondstoffen hoog op de agenda.

- Bedrijven in de hightech industrie werken intensief aan de verminderen van risico's door verbreding van het aantal toeleveranciers. Dual sourcing is gemeengoed, daarnaast is ook R&D belangrijk. Er zijn weinig mogelijkheden voor recycling door de inkoop van subcomponenten.
- Aanleggen van tussenvorraden van subcomponenten wordt als enige oplossing gezien voor de korte termijn, hoewel bedrijven juist over het algemeen voorraden willen verminderen. Standaardisatie helpt bij het opbouwen van voorraden, hoewel het risico dan wel is dat als één subcomponent niet beschikbaar is, er niets kan worden gemaakt.
- Redesign is heel kostbaar en kost veel doorlooptijd en inspanning. Toch blijkt uit de gesprekken dat bedrijven innovatieprojecten optuigen voor nieuw productontwerp om niet meer afhankelijk te zijn van Chinese leveranciers. Bedrijven werken aan de opbouw van nieuwe supply chains buiten China en Taiwan om. Er is daarbij focus op Maleisië, Japan en Zuid-Korea.
- Sommige bedrijven willen minder afhankelijk worden van de Verenigde Staten vanwege de ITAR-regelgeving of uit concurrentieoverwegingen. Zo vragen Europese klanten soms naar producten waarvan de componenten niet ITAR-onderhevig zijn. Het teruggeven van orders en vertraging van leveringen behoren namelijk tot ervaringen uit het verleden, met grote gevolgen voor de keten downstream.
- In de halfgeleiderindustrie staat zowel het verminderen van het gebruik van kritieke materialen als het terugbrengen van Chinese afhankelijkheid hoog op de agenda. Hoewel het terugbrengen van Chinese afhankelijkheid voor materialen zeer ingewikkeld is, is bij fabrikanten van geavanceerde halfgeleiders het verminderen van verbruik van kritieke materialen een strategisch onderwerp. Er wordt pre-competitief onderzoek uitgevoerd op dit gebied. Desalniettemin is de prestatieverbetering van de halfgeleiderindustrie nog veel belangrijker dan het terugbrengen van gebruik van kritieke materialen, zo blijkt uit de gesprekken.
- Ten behoeve van productiezekerheid lopen fabrikanten van halfgeleiders voorop in het mitigeren van (supply chain)risico's. Risico's gerelateerd aan kritieke grondstoffen zijn daarvan een belangrijk onderdeel. Dual sourcing is de standaard, alsook veel en intensief contact met de toeleveringsketens om risico's te mitigeren. Bovendien wordt de keten zeer nauw gemonitord door de chipfabrikanten.

Handelingsperspectief overheid en bedrijven

- Op de volgende pagina's wordt een handreiking gedaan voor een handelingsperspectief vanuit zowel de overheid als de bedrijven. Het overzicht van mogelijke maatregelen, zoals eerder dit hoofdstuk weergeven, is hiervoor als uitgangspunt gebruikt.
- Primair dient landensamenwerking gestimuleerd te worden door de sterke afhankelijkheid van internationale toeleveringsketens en is het wenselijk bedrijven te stimuleren om afhankelijkheden en risico's in kaart te brengen, aangezien er nog beperkt inzicht en beperkte urgentie is. Vervolgens kan geacteerd worden op de in kaart gebrachte bijkomende risico's.
- Deze primaire maatregelen zijn specifiek en uitgebreider toegelicht.



Meer landensamenwerking en in beeld brengen afhankelijkheden bedrijven heeft prioriteit

Meer landensamenwerking stimuleren om risico's te verminderen

- Waardeketens zijn sterk internationaal. Nederland kent een beperkt aantal OEM's, kent geen delving en verwerking van (kritieke) grondstoffen en importeert en exporteert daarom voor een groot deel componenten en halffabricaten. Daarmee is er een sterke afhankelijkheid van andere landen voor het nemen van maatregelen, en dan met name Europa en de Verenigde Staten. Nederlandse bedrijven hebben beperkte invloed om risico's te verminderen.
- Er is Europese samenwerking en coördinatie nodig. In Europa worden ten aanzien van halfgeleiders al diverse maatregelen genomen. Voor het gebruik van kritieke grondstoffen in de defensie-industrie worden er nog zeer beperkt maatregelen genomen, mede omdat afhankelijkheden vaak nog onbekend zijn en het bewustzijn beperkt is. Een ketenaanpak is nodig, waar allereerst kwetsbaarheden in kaart worden gebracht en vervolgens integrale maatregelen, zoals het verbreden van toeleveranciers en het stimuleren van innovatie, worden gestimuleerd. Verken daarbij of in Europees verband geïnvesteerd kan worden in delving en verwerking in bevriende landen, of dat bevriende landen gestimuleerd kunnen worden tot delving en verwerking.
- OEM's zijn sterk normbepalend, waardoor bedrijven (met name in het lucht- en ruimtevaartdomein) voor het verminderen van afhankelijkheden en kwetsbaarheden van de Verenigde Staten afhankelijk zijn. De Verenigde Staten lopen voor in de grondstoffendiscussie, maar samenwerking en coördinatie met buitenlandse OEM's is nodig om Nederlandse bedrijven ruimte te geven om afhankelijkheden te verminderen.

Bedrijven stimuleren om afhankelijkheden in kaart te brengen en kwetsbaarheden te verminderen

- Bedrijven geven aan dat de discussie ten aanzien van kritieke grondstoffen nog in de beginfase is. Er is beperkt zicht op waardeketens en er is niet altijd bekend welke kritieke grondstoffen in componenten verwerkt zijn. Kwetsbaarheden, zowel bedrijfsspecifiek als voor de bredere waardeketens, zijn daarom nog vaak onbekend waardoor ook maatregelen nog beperkt worden genomen.
- Waardeketens dienen in kaart gebracht te worden. Bedrijven kunnen gestimuleerd worden om dit te doen. Zodoende worden kwetsbaarheden zichtbaar en kan gericht hierop geacteerd worden met maatregelen.
- Bij veel bedrijven is onbekend welke kritieke grondstoffen exact verwerkt zijn in componenten. Dit punt hangt sterk samen met het in kaart brengen van de waardeketens; pas als kwetsbaarheden zichtbaar zijn, kunnen afhankelijkheden worden verminderd.
- Wanneer kwetsbaarheden en risico's in de waardeketens en componenten bekend zijn, dienen bedrijven gestimuleerd te worden deze te verminderen: denk met name aan het verbreden van het aantal toeleveranciers, het creëren van substituten en het verminderen van de behoefte, bijvoorbeeld door innovatie en hergebruik te stimuleren.
- Kijk naar de supply chain risico's ten aanzien van energetische materialen en de rol van de chemische supply chain keten. Energetische materialen en andere gevaarlijke stoffen worden toegepast in een brede range van producten zoals stuwstoffen, explosieven, pyrotechniek, gasgeneratoren en in industriële processen. Bedrijven in Nederland kunnen een grotere rol spelen ten aanzien van chemische substituten.

Rol NAVO en EU van groot belang bij het beperken van de afhankelijkheden van kritieke materialen

- Nederland dient zijn beleid ten aanzien van kritieke grondstoffen en materialen af te stemmen op beleid van andere EU-partners alsook de Verenigde Staten.
- Nederlandse bedrijven gebruiken zelf weinig kritieke grondstoffen en hebben beperkte invloed om de risico's ten aanzien van tekorten te verminderen. Nederland heeft door geografische beperkingen weinig mogelijkheden om zelfstandig mijnbouw op te zetten. Collectief optreden via de EU of de NAVO zal in de praktijk voor Nederland de meeste impact hebben.
- Nederland kan optreden op NAVO-niveau door te begrijpen waar er gezamenlijke afhankelijkheden zijn en waar deze uniek zijn, en zo investeringen en inspanningen te helpen sturen.
- Uit dit onderzoek blijkt dat kritieke grondstoffen die voor de Nederlandse defensie als defensie-industrie zorgwekkend zijn, niet noodzakelijkerwijs dezelfde zijn als de strategische grondstoffen die zijn opgenomen in de lijst van kritieke materialen van de EU of de Verenigde Staten. Borium en koper zijn zorgwekkend voor Nederland, maar dit wordt niet door de Verenigde Staten als kritisch materiaal aangemerkt. Tegelijkertijd zijn voor de Nederlandse defensie-industrie siliciummetaal en wolfram minder zorgwekkend, maar staan beide op de lijst van EU-CRM's en Amerikaanse kritieke materialen. Dit kan gevolgen hebben voor de prioriteiten van het beleid vanuit Nederland ten aanzien van kritieke materialen.



Aanbevelingen langetermijnstrategie overheid

Cluster	Strategie	Maatregel	Handelingsperspectief voor de Nederlandse overheid
Langetermijnstrategie overheid	Landen samenwerkingen	<p>Investeer in en verbeter of versterk de relatie met landen met grondstoffen om het aanbod te diversifiëren.</p> <p>Investeer ook in Europese mijnbouw. Maak afspraken met leveranciers en de EU om alternatieven te onderzoeken</p>	<p>Zet in het verlengde van de Europese Critical Raw Materials Act het onderwerp kritieke grondstoffen in EU- en NAVO-verband hoger op de agenda en zoek binnen de EU nauwer de verbinding met de industrie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internationaal onderzoek (op ketenniveau) om afhankelijkheden terug te dringen. • In gezamenlijke Europese aanbestedingen het onderwerp kritieke grondstoffen meenemen in de aanbestedingsregels/duurzaamheidseisen. • Het maken van afspraken met de Verenigde Staten over mogelijke oplossingsrichtingen voor ITAR-gerelateerde complexiteit. • Mogelijkheden verkennen voor het ontplooiën van een hechtere relatie en verbeterde samenwerking met Europees bevriende landen die kritieke grondstoffen delven en verwerken, waaronder Australië, Japan en Zuid-Korea. • Verkenning van investeringen in mijnen binnen Europa of bevriende derde landen zoals afgesproken is in de Europese Critical Raw Materials Act.
	Restrictie-maatregelen	<p>Exportquota, exportbelastingen, licenties, eigendomsstructuur, overname beperkingen, handelsakkoorden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De verschillende handelsstromen van kritieke grondstoffen en componenten waarin deze zijn verwerkt dienen beter in kaart gebracht te worden waardoor transparanter wordt waar kwetsbaarheden aanwezig zijn en eventuele restrictieve maatregelen kunnen worden genomen. Dit dient bij voorkeur in EU-verband te worden uitgevoerd. Ook dienen negatieve effecten, zoals onnodige handelsbelemmeringen, te worden voorkomen. • Voer een nader onderzoek uit naar de achterliggende eigendomsstructuren van de 'ultimate beneficial owner' van de Nederlandse bedrijven. De hoofdvraag zou moeten zijn: wie zijn de uiteindelijke aandeelhouders van de entiteiten op bedrijfsniveau en wat is hun aandeel?
	Stimulerings-maatregelen	<p>Versterken bedrijven, subsidie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Accepteer een geopolitieke 'premie', oftewel extra kosten, om strategische afhankelijkheden te verminderen, als gevolg van productie in Nederland. • Versterken van kwetsbare supply chains waar er een groot risico gaat ontstaan als bedrijven wegvallen óf waar opschaling noodzakelijk is. Kies voor een programmatische ketenaanpak om leveringszekerheid te borgen en versterk de governance en regie op de keten. Maak een koppeling met het uitvoeringsprogramma circulaire maakindustrie voor het benutten van synergie. • Zet in op het behouden en mogelijk aantrekken van specifieke defensie-kritieke bedrijven (naar Nederland, dan wel de EU) en zorg voor solide verankering daarvan, zodat er meer Europese grip komt op de keten.

Aanbevelingen stimuleren bedrijven en sectoren

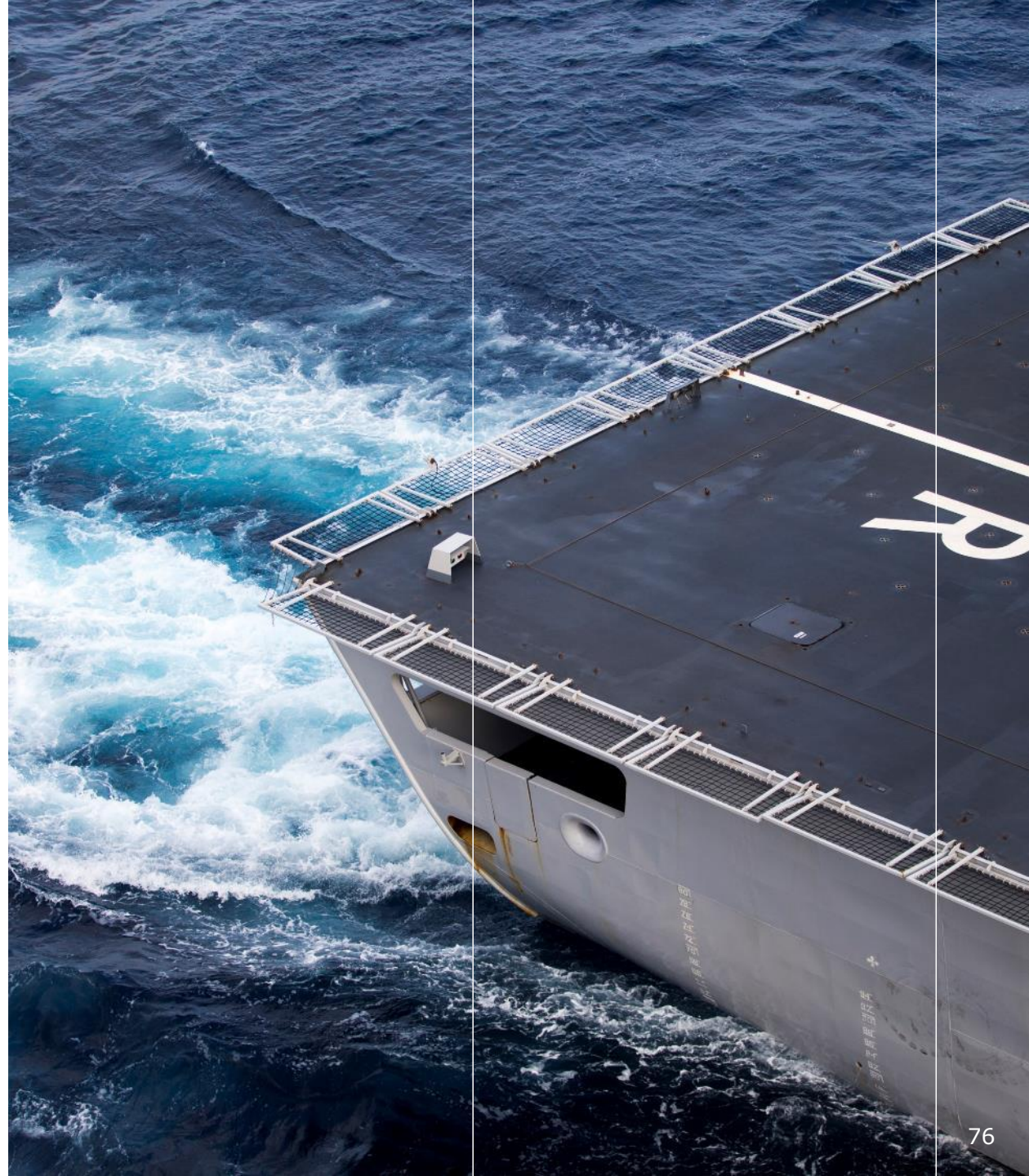
Cluster	Strategie	Maatregel	Handelingsperspectief voor de Nederlandse overheid
Stimuleren keten-samenwerking bedrijven en sectoren	Industriële samenwerking en ecosystemen tussen en binnen domeinen	Horizontale en verticale samenwerking. Actieplan voor synergiën tussen de civiele, de defensie- en de ruimtevaartindustrie, maar ook breder	<ul style="list-style-type: none"> Stimuleer samenwerking in en tussen de waardeketens om de risico's van kritieke grondstoffen te mitigeren. Innovatieclusters waarin hoogtechnologische bedrijven samenwerken bieden een relevant platform voor gezamenlijk onderzoek en ontwikkeling binnen Nederland, maar ook binnen Europa. In het algemeen is er ruimte voor verbetering als het gaat om samenwerking tussen het Rijk en de defensie-industrie. Men moet elkaar beter leren begrijpen en gezamenlijk initiatieven ontplooiën. Denk aan de lange termijn.
Creëren substituten	Verbreden supply chain	Vergroten, verbreding toeleveranciers. Landen keuzes, nearshoring	<ul style="list-style-type: none"> Stimuleer bedrijven om inzicht te krijgen in de supply chain en risico's in kaart te brengen. Verricht een verdieping naar specifieke productgroepen waarbij Nederland een voortrekkersrol heeft zoals in het maritiem domein en naar hoog technologische producten met een groot risico zoals sensors en autonome systemen. Stimuleer bedrijven om de supply chain te verbreden ten behoeve van minder afhankelijkheid van kritieke grondstoffen, bijvoorbeeld ondersteuning bij certificering van nieuwe toeleveranciers.
	R&D, innovatie stimuleren	Ontwerp van producten met niet-schaarse grondstoffen, redesign	<ul style="list-style-type: none"> In het verlengde van de Nationale grondstoffenstrategie stimuleer onderzoek naar substituten, bijvoorbeeld via geavanceerde materialen of alternatieve technologieën, en innovaties gericht op een efficiënter gebruik van materialen. Deze dragen bij aan het waarborgen van zowel strategische autonomie als leiderschap voor Europa en Nederland op mondiaal niveau. Het meekrijgen van OEM's die vanuit hun leidende positie in de keten een drijvende functie hebben is essentieel. Met name in het luchtvaartdomein is deze maatregel lastig door de afhankelijkheid van buitenlandse OEM's.
Verminderen behoefte	Reduce, reuse, repair, recycle, remanufacturing, refurbishment	Verminderen materialen door afvalinzameling, hergebruik, recycling, verlengen levensduur	<ul style="list-style-type: none"> Dit kan ingebracht worden in het verlengde van de Nationale grondstoffenstrategie, van bestaande duurzaamheidsinitiatieven en (Europese) regelgeving zoals CSRD.
Voorraad-vorming	Vergroten reserves	Strategische voorraden om kortetermijnknelpunten op te lossen	<ul style="list-style-type: none"> Door beperkte directe inkoop van kritieke grondstoffen is deze maatregel ook beperkt van toegevoegde waarde. Bedrijven willen juist voorraden verminderen en meer just-in-time. Wel kan overwogen worden om in plaats daarvan voorraden voor kritieke componenten en halffabricaten aan te houden.

Prioriteren van de maatregelen

Er is een eerste aanzet gemaakt om de maatregelen te scoren op een afwegingskader:

- Impact van de maatregel op het risico, mate waarin het risico ten aanzien van kritieke grondstoffen gemitigeerd wordt.
- De tijdshorizon van de maatregel (korte/lange termijn) en mogelijke terugverdientijd waar dit van toepassing is.
- Mate van benodigde investeringen en kosten/benodigde inspanningen.
- Complexiteit van de maatregel, de hoeveelheid betrokken actoren en de sociale en mogelijke maatschappelijke gevolgen.

De maatregelen dienen verder geconcretiseerd te worden en te worden getoetst op juridische en operationele en politieke haalbaarheid voordat het omgezet kan worden in beleid.



Prioriteren van de maatregelen: overheid

Een eerste inschatting is gemaakt voor een afwegingskader voor maatregelen vanuit de overheid. Nader dient dit te worden afgewogen op juridische en operationele en politieke haalbaarheid voordat het omgezet kan worden in beleid.

Handelingsperspectief voor de Nederlandse overheid	Impact	Tijdshorizon	Investing	Complexiteit
<ul style="list-style-type: none"> Landen samenwerkingen: zet het onderwerp kritieke grondstoffen in EU- en NAVO-verband hoger op de agenda en zoek binnen de EU nauwer de verbinding met de industrie. Zoek samenwerking met andere lidstaten en de industrie. 	Middel	Lang	Hoog	Hoog
<ul style="list-style-type: none"> Onderzoek internationaal (op ketenniveau) om afhankelijkheden terug te dringen. 	Middel	Kort	Laag	Hoog
<ul style="list-style-type: none"> In gezamenlijke Europese aanbestedingen het onderwerp kritieke grondstoffen meenemen in de aanbestedingsregels/duurzaamheidseisen. 	Middel	Kort	Laag	Middel
<ul style="list-style-type: none"> Het maken van afspraken met de Verenigde Staten over mogelijke oplossingsrichtingen voor ITAR-gerelateerde complexiteit. 	Laag	Lang	Hoog	Hoog
<ul style="list-style-type: none"> Verken mogelijkheden voor het ontplooiën van hechtere relatie en verbeterde samenwerking met Europees bevriende landen, onder andere Australië, Japan en Zuid-Korea. 	Middel	Lang	Middel	Hoog
<ul style="list-style-type: none"> Verkenning van investeringen in mijnen binnen Europa of bevriende derde landen. 	Hoog	Lang	Hoog	Hoog
<ul style="list-style-type: none"> Restrictiemaatregelen. De verschillende stromen dienen beter in kaart gebracht te worden waardoor transparanter wordt waar er eventuele restrictieve maatregelen kunnen worden uitgevoerd. Dit dient bij voorkeur in EU-verband te worden uitgevoerd. Ook dienen negatieve effecten zoals onnodige handelsbelemmeringen te worden voorkomen. 	Middel	Lang	Hoog	Hoog
<ul style="list-style-type: none"> Voer een nader onderzoek uit naar de achterliggende eigendomsstructuren van de 'ultimate beneficial owner' van de Nederlandse bedrijven. De hoofdvraag zou moeten zijn: wie zijn de uiteindelijke aandeelhouders van de entiteiten op bedrijfsniveau en wat is hun aandeel. 	Laag	Kort	Laag	Middel
<ul style="list-style-type: none"> Stimuleringsmaatregelen: accepteer een geopolitieke 'premie' om strategische afhankelijkheden te verminderen. 	Hoog	Lang	Middel	Laag
<ul style="list-style-type: none"> Versterken van kwetsbare supply chains waar er een groot risico gaat ontstaan als bedrijven wegvallen of waar opschaling noodzakelijk is. Zet in op het behouden en mogelijk aantrekken van specifieke defensie-kritieke bedrijven (naar Nederland, dan wel de EU) en zorg voor solide verankering daarvan, zodat er meer Europese grip komt op de keten 	Hoog	Lang	Hoog	Hoog

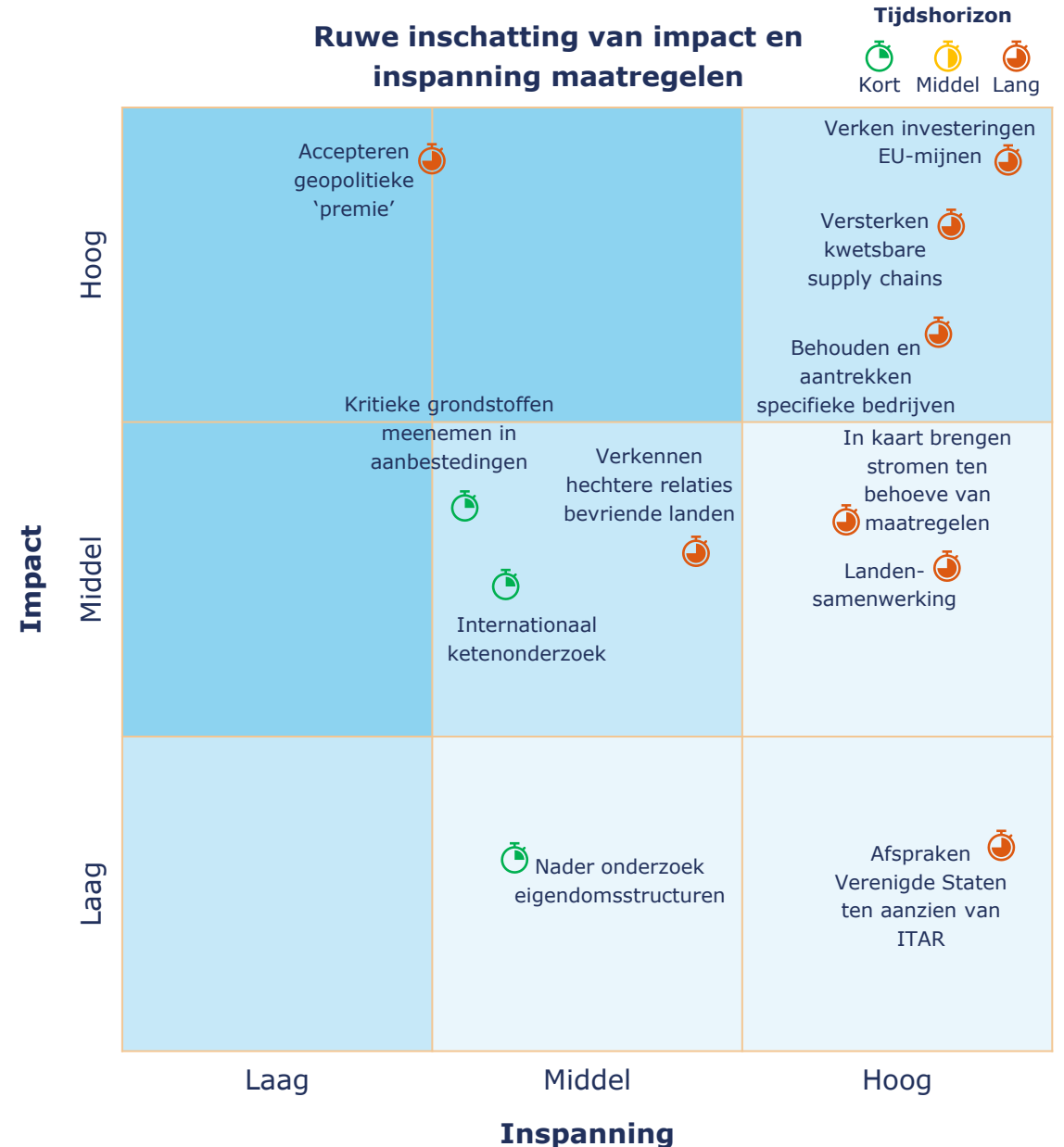
Prioriteren van de maatregelen: bedrijven

Een eerste inschatting is gemaakt voor een afwegingskader voor maatregelen voor bedrijven. Nader dient dit te worden afgewogen op juridische en operationele en politieke haalbaarheid voordat het omgezet kan worden in beleid.

Handelingsperspectief voor de Nederlandse bedrijven	Impact	Tijdshorizon	Investering	Complexiteit
<ul style="list-style-type: none"> Stimuleer samenwerking in en tussen de waardeketens om de risico's van kritieke grondstoffen te mitigeren. Innovatieclusters waarin hoogtechnologische bedrijven samenwerken bieden een relevant platform voor gezamenlijk onderzoek en ontwikkeling binnen Nederland, maar ook binnen Europa. 	Laag	Lang	Laag	Hoog
<ul style="list-style-type: none"> In het algemeen is er ruimte voor verbetering als het gaat om samenwerking tussen het Rijk en de defensie-industrie. Men moet elkaar beter leren begrijpen en gezamenlijk initiatieven ontplooien. Denk aan de lange termijn. 	Middel	Kort	Laag	Laag
<ul style="list-style-type: none"> Creëren substituten. Stimuleer bedrijven om inzicht te krijgen in de supply chain en risico's in kaart te brengen. 	Middel	Kort	Laag	Laag
<ul style="list-style-type: none"> Stimuleer bedrijven om de supply chain te verbreden ten behoeve van minder afhankelijkheid van kritieke grondstoffen, bijvoorbeeld ondersteuning bij certificering van nieuwe toeleveranciers. 	Middel	Middel	Middel	Hoog
<ul style="list-style-type: none"> Stimuleer onderzoek naar substituten, bijvoorbeeld via geavanceerde materialen of alternatieve technologieën en innovaties gericht op een efficiënter gebruik van materialen. Deze dragen bij aan het waarborgen van zowel strategische autonomie als leiderschap voor Europa en Nederland op mondiaal niveau. 	Middel	Lang	Hoog	Hoog
<ul style="list-style-type: none"> Het meekrijgen van OEM's die vanuit hun leidende positie in de keten een drijvende functie hebben is essentieel. In het luchtvaartdomein is deze maatregel lastig door de afhankelijkheid van buitenlandse OEM's. 	Middel	Lang	Hoog	Hoog
<ul style="list-style-type: none"> Verminderen behoefte. Dit kan ingebracht worden in het verlengde van de Nationale grondstoffenstrategie, van bestaande duurzaamheidsinitiatieven en (Europese) regelgeving zoals CSRD. 	Laag	Kort	Hoog	Hoog
<ul style="list-style-type: none"> Voorraadvorming. Door beperkte directe inkoop van kritieke grondstoffen is deze maatregel beperkt van toegevoegde waarde. Bedrijven willen juist voorraden verminderen en meer just-in-time. Wel kan overwogen worden om voorraden voor kritieke componenten en halffabricaten aan te houden. 	Laag	Lang	Hoog	Hoog

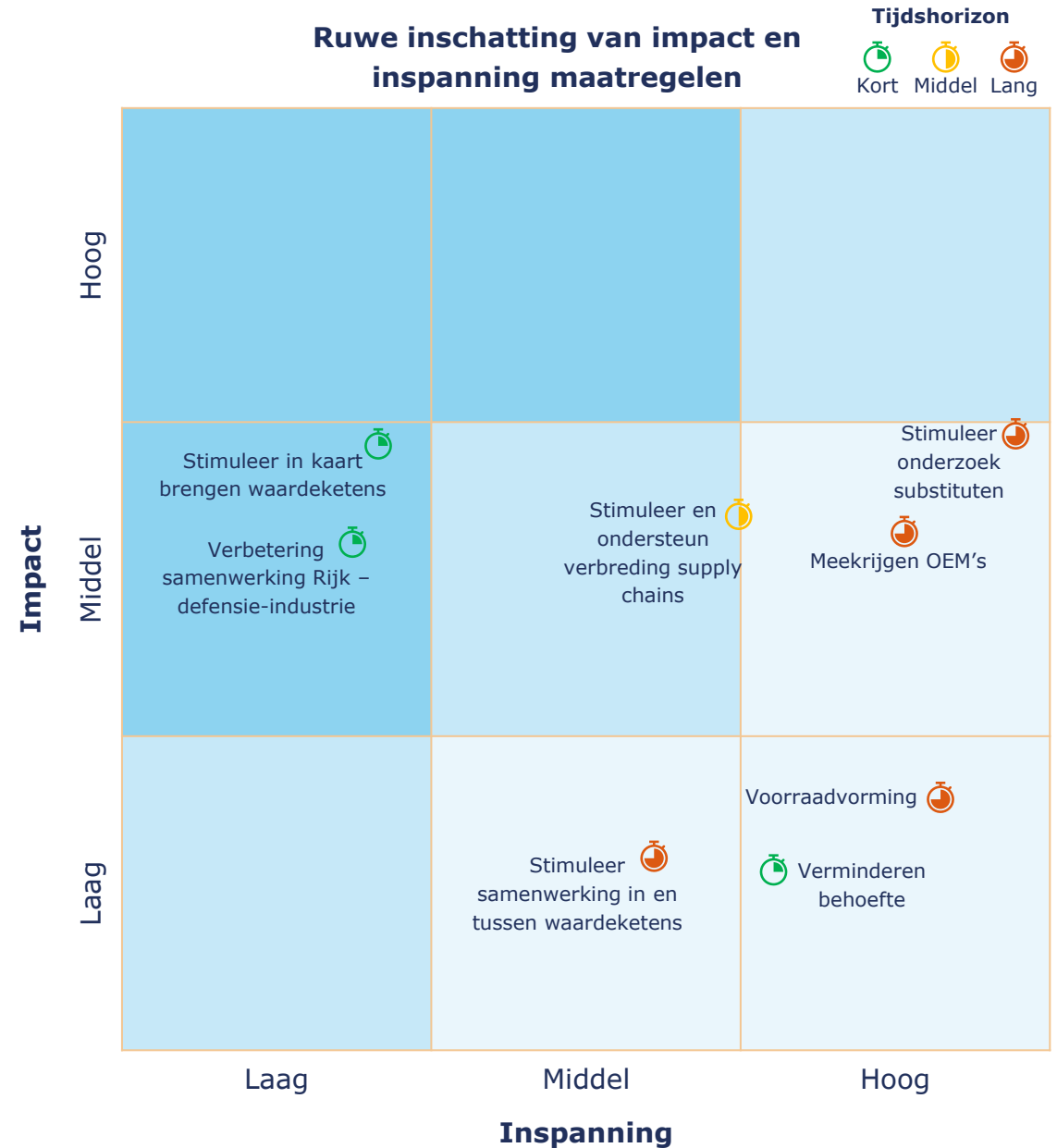
Impact versus inspanning: overheidsmaatregelen

- Een eerste inschatting is gemaakt voor een afwegingskader voor maatregelen vanuit de overheid. Deze maatregelen zijn laag, midden of hoog ingedeeld op de aspecten impact, tijdshorizon, investering en complexiteit.
- In de figuur zijn de impact en de inspanning (combinatie van investering en complexiteit) weergegeven. De tijdshorizon is per maatregel met een symbool aangegeven.
- Het accepteren van een geopolitieke 'premie' en het meenemen van kritieke grondstoffen in aanbestedingen zijn lage tot middelhoge inspanningen met een relatief hoge impact.
- Het doen van internationaal ketenonderzoek en het verkennen van hechtere relaties met bevriende landen zijn maatregelen met een gemiddelde inspanning en gemiddelde impact.
- De maatregelen dienen verder geconcretiseerd te worden en getoetst te worden op juridische en operationele en politieke haalbaarheid voordat het omgezet kan worden in beleid.



Impact versus inspanning: bedrijfsmaatregelen

- Een eerste inschatting is gemaakt voor een afwegingskader voor maatregelen voor bedrijven. Deze maatregelen zijn laag, midden of hoog ingedeeld op de aspecten impact, tijdshorizon, investering en complexiteit.
- In de figuur zijn de impact en de inspanning (combinatie van investering en complexiteit) weergegeven. De tijdshorizon is per maatregel met een symbool aangegeven.
- Het stimuleren van bedrijven om waardeketens in kaart te brengen en het verbeteren van de samenwerking tussen het Rijk en de defensie-industrie zijn maatregelen met een relatief lage inspanning en een gemiddelde impact.
- Het stimuleren van onderzoek naar substituten, het meekrijgen van OEM's (Original Equipment Manufacturers) en het stimuleren en ondersteunen van het verbreden van de supply chain zijn maatregelen met een gemiddelde impact maar een relatief (middel)hoge inspanning.
- De maatregelen dienen verder geconcretiseerd te worden en te getoetst te worden op juridische en operationele en politieke haalbaarheid voordat het omgezet kan worden in beleid.



Aanbeveling: geef prioriteit aan het verkrijgen van inzicht in de risico's



Voor de overheid

Op volgorde van prioriteit

1. **Krijg beter inzicht in het gebruik van kritieke grondstoffen en vergroot het inzicht in wat andere landen op dit gebied doen:**
 - Informeren van de bedrijven over de noodzaak, urgentie en risico's om inzicht te krijgen in afhankelijkheden en bijhorende risico's.
 - Internationaal onderzoek (op ketenniveau) stimuleren om afhankelijkheden en risico's inzichtelijk te krijgen.
 - Inzicht in wat andere landen doen ten aanzien van kritieke grondstoffen in de defensie-industrie, bijvoorbeeld de Verenigde Staten.
2. **Acteer vervolgens op deze inzichten door samenwerking op te zoeken en afhankelijkheden te verminderen:**
 - Samenwerking verbeteren tussen het Rijk en de defensie-industrie. Bedrijven stimuleren om afhankelijkheden en risico's te verminderen.
 - Accepteer een geopolitieke 'premie' om strategische afhankelijkheden te verminderen, bijvoorbeeld bij het meenemen van kritieke grondstoffen binnen aanbestedingen.
 - Zet het onderwerp kritieke grondstoffen in EU- en NAVO-verband hoger op de agenda en zoek binnen de EU nauwer de verbinding met de andere lidstaten en de industrie.
 - De verschillende stromen dienen beter in kaart gebracht te worden waardoor transparanter wordt waar er eventuele restrictieve maatregelen kunnen worden toegepast. Dit dient bij voorkeur in Europees verband te worden uitgevoerd. Ook dienen negatieve effecten, zoals onnodige handelsbelemmeringen, te worden voorkomen.
 - Verken investeringen in mijnen binnen Europa of bevriende derde landen en verken hechtere relaties met bevriende landen om afhankelijkheden te verminderen.



Voor de defensiebedrijven

Op volgorde van prioriteit

1. **Het verbeteren van het inzicht in waardeketens en het creëren van bewustzijn ten aanzien van kritieke grondstoffen:**
 - Het in kaart laten brengen van waardeketens (door de bedrijven) waardoor afhankelijkheden zichtbaar worden.
 - Kennis vergaren over wat er precies in welke componenten en toepassingen zit.
2. **Bedrijven laten acteren op kwetsbaarheden en risico's:**
 - Stimuleer het optimaliseren van de waardeketens, onder meer door dual sourcing.
 - Verminder de afhankelijkheid van kritieke grondstoffen, bijvoorbeeld door behoeftevermindering, het creëren van substituten, recycling van materialen en herontwerp van producten en componenten.
 - Neem OEM's, die vaak bepalend zijn, hierin mee.

Bijlage

Afhankelijkheden, risico's en maatregelen ten aanzien van het gebruik van kritieke grondstoffen en materialen binnen de DIS-gebieden



Literatuurlijst (1/2)

Atlantic Council Report - Implementing NATO's Strategic Concept on China - Maart 2023.

Berenschot - De Nederlandse Defensie- en Veiligheid gerelateerde industrie mei 2022.

Berenschot - De Nederlandse Defensie- en Veiligheid gerelateerde industrie mei 2024.

CBS - De toeleveringsketens van vijf bedrijfstakken oktober 2023.

CBS - Kritieke materialen in de Nederlandse toeleveringsketen, 28 November 2023.

Center for Strategic and International Studies (CSIS) - Mineral Demands for Resilient Semiconductor Supply Chains mei 2024.

Clingendael - The good, the bad, and the ugly. Resource nationalism, geopolitics, and processing strategic minerals in Indonesia, South Africa, and Malaysia mei 2024

Congressional Research Service - Invocation of the Defense Production Act for large capacity batteries 27 mei 2022.

European Commission - Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU A Foresight Study 2020.

European Commission - European Critical Raw Materials Act 2023.

European Commission JRC - Raw materials in the european defence industry 2016.

European Commission JRC Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study 2023.

European Commission Net zero industry act 16-3-2023.

European Commission Veerkracht op het gebied van kritieke grondstoffen de weg naar een grotere voorzieningszekerheid 3-9-2020.

European Commission Verordening tot vaststelling van een kader om een veilige en duurzame voorziening van kritieke grondstoffen 16-3-2023.

European Commission – Strategic dependencies capacities 05-05-2021.

European Commission - Een nieuwe industriestrategie voor Europa-10-3-2020.

European Commission - Study on the critical raw materials for the eu 2023-final report.

FME - Kamerbrief grondstoffenstrategie Commissie 21 juni 2023.

FOI - Swedish Defence Research Agency Manufacturing Vulnerabilities: Chinese minerals, semiconductors and green technologies in the EU. Stockholm 2024.

HCSS - Advancing European mineral security. Insights from the Dutch industry 8 November 2023

HCSS – Critical Minerals The U.S. Defense Production Act, 2022.

HCSS – Reaching Breaking Point, 2022.

HCSS – Securing Critical Materials for Critical Sectors december 2020.

HCSS – Strategic Raw Materials for Defence januari 2023.

International Energy Agency - Global Critical Minerals Outlook 2024.

International Energy Agency - Minerals Security Partnership 2022.

IPOL - Strengthen the security of supply products - december 2022.

Leiden Delft Erasmus Universities - Centre for Sustainability Circular Industries Hub Critical Materials Green energy and geopolitics a complex mix 27 06 2022.

Wassenaar Arrangement – List of Dual Use Goods and Technologies Munitions List 2023.

Literatuurlijst (2/2)

Ministerie van Defensie - projectenoverzicht DPO-Rapportage-2023.

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat - Kamerbrief strategisch en groen industriebeleid het verschil maken met strategisch en groen industriebeleid, 8 juli 2022.

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat - Kamerbrief over Nationale Grondstoffenstrategie Grondstoffen voor de grote transities bijlage-nationale-grondstoffenstrategie, 9 December 2022.

NATO - Strategic Concept, 29 juni 2022.

NIDV – Industry Guide, 2023.

NOS – Chips zijn Taiwans levensverzekering tegen China, maar hoelang nog? Maart 2024.

NRC - Europa gaat op jacht naar zijn eigen metalen, 29 04 2022.

NRC - Grafiet is als de collega die in stilte al het werk verzet, 27 11 2023.

NRC - Meer Made in Europe, 16 03 2023.

OECD - Global value chain dependencies under the magnifying glass, March 2023.

OECD - Vulnerabilities in the semiconductor supply chain, May 2023.

OECD - Measuring distortions in international markets: The semiconductor value chain, 12-12-2019.

RAND Corporation - Relationships between the economy and national security: Analysis and consideration for economic security policy in the Netherlands. Santa Monica, 2020.

RAND Corporation - Critical Materials: Present Danger to U.S. Manufacturing. Santa Monica, 2013.

RAND Corporation - Time for Resilient Critical Mineral Supply Chain Policies. Santa Monica, 2022.

Rijksoverheid - Veiligheidsstrategie voor het Koninkrijk der Nederlanden, 2023. SEO / TNO - Geo Economische Monitor, 22 12 2022.

SER - Evenwichtig sturen op de grondstoffentransitie, september 2022.

SOMO - The Centre for Research on Multinational Corporations – The Big Battery Boom, 2023.

TNO - Kritikaliteit van grondstoffen ontwikkeling en operatie, 2021.

TNO – Rapport materialen in de Nederlandse economie een kwetsbaarheidsanalyse, 2015.

Tweede Kamer – Grondstoffenvoorzieningszekerheid, 22 mei 2023.

United States Geological Survey - Mineral commodity summaries, 2024.

Volkskrant De vuile strijd om de metalen van de toekomst.

The White house - Building resilient supply Chains, 100 days reviews under executive order 14017, June 2021.

The White house - A Guidebook to the Bipartisan Infrastructure Law for State, Local, Tribal and Territorial Governments and Other Partners 2022.

Foto's afkomstig van Mediacentrum Defensie.

Contactgegevens



Luddo Oh

l.oh@berenschot.nl



Marlon Drent

m.drent@berenschot.nl



Nick Hageraats

n.hageraats@berenschot.nl



Berenschot

www.berenschot.nl

linkedin.com/berenschot