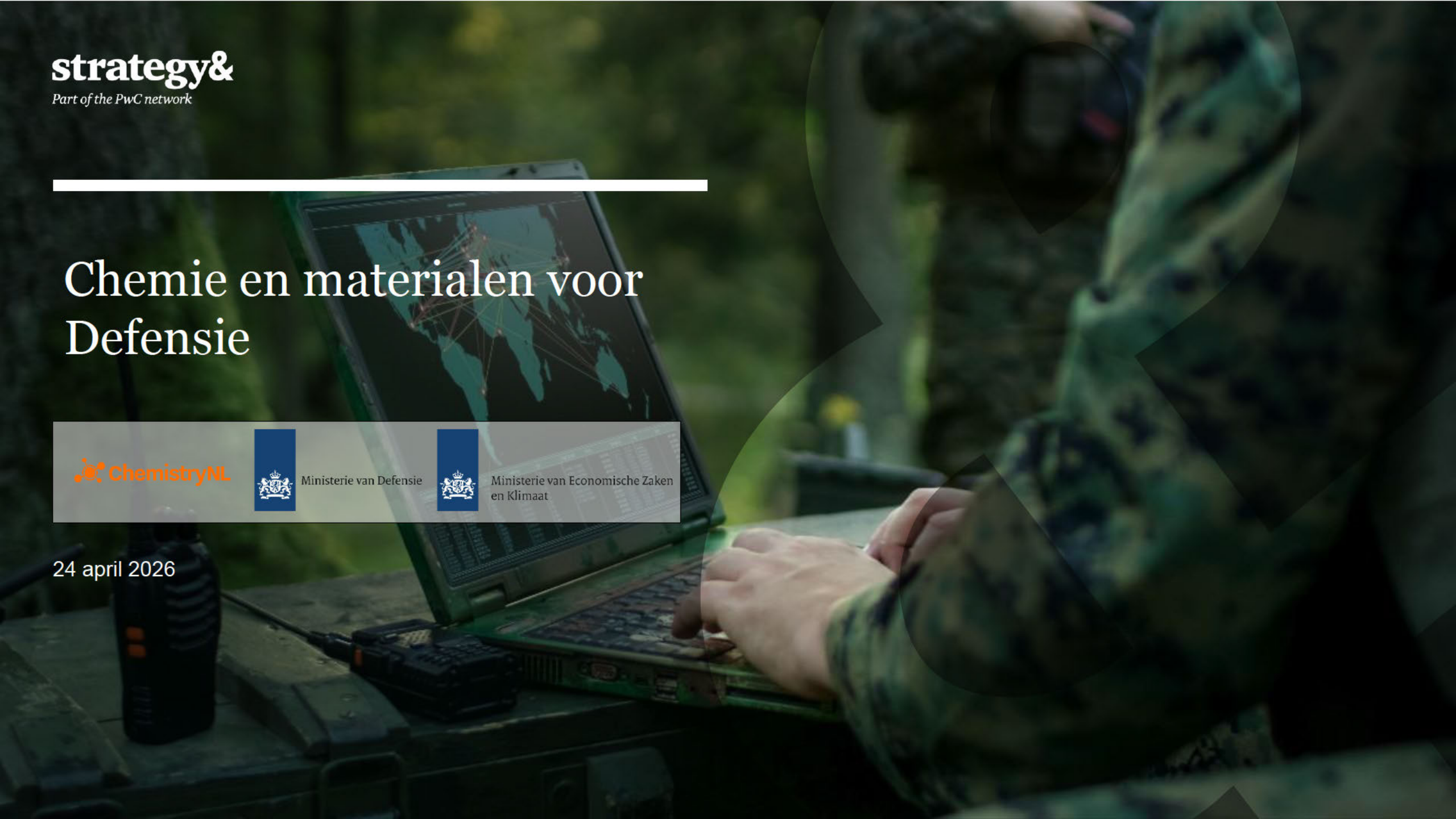


strategy&
Part of the PwC network

Chemie en materialen voor Defensie

ChemistryNL
Ministerie van Defensie
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

24 april 2026

Dr. Paul Nillesen
Partner Strategy&

Prof. Dr. Gulbahar Tezel
Partner PwC

Rob Wessels
Senior Manager

TKI Groene Chemie en Circulariteit
Mevrouw J. Vaessen
Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

Betreft: Chemie en materialen voor Defensie

Voor u ligt ons rapport met de resultaten van ons onderzoek naar de kansen voor de chemie- en materialensector om bij te dragen aan een strategisch autonomere en relevantere Defensie. Het rapport is opgesteld in opdracht van ChemistryNL, het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en het Ministerie van Defensie. Het onderzoek is uitgevoerd conform onze afspraken vastgelegd in de opdrachtbevestiging van 30 september 2025. Wij accepteren geen aansprakelijkheid (ook niet voor nalatigheid) richting enige andere partij dan u of voor enig ander gebruik van dit rapport dan waarvoor het bedoeld is.

Heeft u nog vragen? Neemt u dan gerust contact met mij op.

Met vriendelijke groet,

PricewaterhouseCoopers Advisory N.V.

Dr. Paul Nillesen

Partner Strategy&

PricewaterhouseCoopers Advisory N.V.
Thomas R. Malthusstraat 5,
1066 JR Amsterdam,
Postbus 9616, 1006 GC Amsterdam
T: + 088 792 00 20
F: + 088 792 96 40
www.pwc.nl

Inhoudsopgave

1. **Managementsamenvatting (NL)** – p.4-8
2. **Aanleiding** – p.9-15
3. **Waardeketenanalyses**– p.16-22
4. **Actieagenda** – p.25-38
5. **Appendix – Methodologie** – p.40-46
6. **Appendix – Toepassingen van materialen –** p.47-50
7. **Appendix – Over dit rapport –** p.51-52





1 Management Samenvatting

Strategy& heeft onderzocht hoe de NL'se industrie voor chemie en materialen haar strategische relevantie voor Defensie kan vergroten

Introductie en scope

Europese veiligheidscontext dwingt tot strategische keuzes voor Defensie

- De veranderende Europese veiligheidscontext, met name sinds de Russische inval in Oekraïne, de gewijzigde Amerikaanse houding ten opzichte van NAVO, en het frequenter (dreigen met) inzetten van exportbeperkingen als politiek drukmiddel - heeft het belang van een strategisch relevant Europa vergroot
- Nederland wil de rol van de industrie in de defensietoeleveringsketens versterken om minder afhankelijk te zijn van niet-Europese landen en zo de strategische relevantie in internationale context te vergroten
- In dit kader heeft PwC Strategy& onderzocht hoe de Nederlandse chemie- en materialensector haar strategische relevantie voor Defensie kan vergroten

Onderzoek naar vijf typen geavanceerde materialen met defensietoepassingen en energetische materialen voor munitie

- Het onderzoek richt zich op vijf typen geavanceerde materialen (corrosiebestendige coatings, sterke vezels en lichtgewicht composieten, technisch keramiek, additive manufacturing en metamaterialen) en energetische materialen[1] voor munitie
- Voor elk type materiaal is een waardeketen opgesteld om strategische afhankelijkheden en kansen te identificeren
- Voor het onderzoek zijn meer dan 50 interviews afgenomen met bedrijven, kennisinstellingen en beleidsmakers[2]
- Op basis van de inzichten uit de analyses is een actieagenda opgesteld, aangevuld met concrete projectvoorstellen om hier op korte termijn invulling aan te geven

De materiaalgebieden binnen de scope van dit onderzoek

Geavanceerde materialen	**Corrosiebestendige coatings**	Beschermende laag die oppervlakten afschermt tegen corrosie en chemische aantasting
	Sterke vezels en lichtgewicht composieten	Materialen met een hoge sterkte-gewichtsverhouding (vezels) in combinatie met harsen
	Technisch keramiek	Vervaardiging van keramiek voor onderdelen met hoge slijtage-, hitte- en chemische bestendigheid
	Additive manufacturing (3D-printen)	Productietechniek waarbij onderdelen laag voor laag (meestal) op basis van een digitaal model worden opgebouwd
	Metamaterialen	Kunstmatig ontworpen structuren die unieke, in de natuur niet voorkomende eigenschappen creëren
Munitie	**Energetische materialen[1]**	Stoffen of mengsels daarvan waarin een grote hoeveelheid chemische energie is opgeslagen die in zeer korte tijd via een ontledingsreactie kan worden vrijgemaakt

1) Voor de energetische materialen wordt er inhoudelijk voortgebouwd op de analyse van TNO (2026) Onderweg naar een robuuste Nederlandse Munitiegrondstoffenindustrie [Vertrouwelijk]; 2) Deze groep vormt een representatieve groep maar is geen uitputtende weergave van alle mogelijke stakeholders. Partijen die niet zijn geïnterviewd, worden daarmee nadrukkelijk niet uitgesloten van toekomstige betrokkenheid of samenwerking

De NL’se industrie beschikt over unieke capaciteiten voor Defensie, maar staat ook onder druk door concurrentie vanuit o.a. China

Unieke capaciteiten NL’se industrie

De Nederlandse industrie voor chemie en materialen beschikt over unieke capaciteiten die strategisch relevant zijn in Europese context

- Hoewel Nederland slechts een beperkt aantal Original Equipment Manufacturers (OEM’s) heeft die leveren aan defensie, beschikt de industrie over unieke en strategisch belangrijke capaciteiten die van grote waarde zijn voor de Europese krijgsmachten
- Zowel op het gebied van energetische materialen als voor geavanceerde materialen onderscheidt Nederland zich binnen Europa. Zo beschikt Nederland over:
  - **Een grote sector voor basischemie**, waarmee het over veel benodigde precursoren beschikt voor het maken van energetische materialen (explosieven, voortstuwingsstoffen) voor munitie en basisproducten voor geavanceerde materialen
  - **De (vrijwel) enige Europese producenten van aramide- en polyethyleen-vezels**, die essentieel zijn voor ballistische bescherming in bijvoorbeeld kogelwerende vesten en legerhelmen
  - **Hoogwaardige productiecapaciteit voor technisch keramiek, waaronder de (vrijwel) enige producent van hoogwaardige siliciumcarbide**, dat essentieel is voor het produceren van *body armour plating* en pantserplaten
  - **Vooruitstrevende bedrijven op het gebied van additive manufacturing** (3D-printen), die snelle en flexibele productie van onderdelen mogelijk maken
- Daarnaast beschikt Nederland over een divers palet aan kleine en innovatieve chemie- en materialenbedrijven met relevante activiteiten voor Defensie. Ook heeft Nederland een sterke kennisbasis (academici, kennisinstituten) voor chemie en materialen die internationaal hoog aangeschreven staat

De Nederlandse industrie voor chemie en materialen staat tegelijkertijd onder druk, mede door hoge (energie)kosten en concurrentiedruk uit China

- Tegelijkertijd zijn er ook kwetsbaarheden binnen de sectoren op het gebied van chemie en materialen. Denk hierbij aan bijvoorbeeld de afhankelijkheid van het buitenland als het gaat om energetische materialen (voor munitie), kritieke grondstoffen, metalen en technisch keramiek. Deze afhankelijkheden vormen een risico voor de continuïteit en strategische autonomie van de sectoren
- Bovendien staan Nederlandse spelers onder druk. Met name de toenemende concurrentie uit landen als China – waar bedrijven kunnen produceren tegen lagere kosten door goedkopere energie, grondstoffen, arbeid en mogelijk staatssteun – vormt een directe bedreiging voor het behoud van deze strategische productie in Nederland. Zonder gericht beleid en investeringen dreigt Nederland zijn unieke positie in Europa te verliezen, met alle gevolgen van dien voor de strategische relevantie van de Nederlandse chemie- en materialensector voor Defensie
- Om deze bedreigingen het hoofd te bieden en potentiële kansen te benutten is PwC Strategy& gevraagd om een actieagenda op te stellen. Hierin zijn acties opgenomen voor het behouden en vergroten van de strategische relevantie van de Nederlandse industrie voor chemie en materialen voor defensie

De actieagenda zet in op behoud van toegang tot basischemicaliën, strategisch relevante assets (in Europese context) en innovatie

Thema's actieagenda

Deze studie formuleert een actieagenda om de strategische relevantie van de Nederlandse chemie- en materialensector voor Defensie te vergroten

- De actieagenda omvat drie thema's; dit zijn aandachtsgebieden waar de overheid via beleid en initiatieven op in kan zetten om de strategische relevantie te versterken als het gaat om chemie en materialen voor Defensie

Thema's van de actieagenda

	1.	2.	3.
Thema	Toegang behouden tot basischemicaliën	Inzetten op strategisch relevante assets	Inzetten op innovatie en het ecosysteem
Omschrijving	Productie van geavanceerde materialen is afhankelijk van basischemicaliën. Op dit moment beschikt Nederland over veel productiecapaciteiten, maar de sector staat onder druk. Behoud van toegang tot deze producten is vereist om strategische relevantie verder in de keten te borgen	Het behouden, introduceren of opschalen van specifieke assets kan de strategische relevantie van Nederland vergroten. Dit kan doordat deze productiecapaciteiten uniek zijn in Europa, en/of omdat ze essentiële producten voortbrengen voor Defensie	Innovaties kunnen de strategische relevantie van Defensie versterken. Dit kan door substituten te ontwikkelen die afhankelijkheden verminderen, of doordat unieke capaciteiten worden gecreëerd waardoor andere landen juist afhankelijk worden van Nederland

Binnen elk thema zijn pijlers geformuleerd waar beleidsmakers op in kunnen zetten om het thema te borgen

Pijlers actieagenda

Per thema zijn pijlers geformuleerd waar beleidsmakers op in kunnen zetten om dit thema te borgen

- De beleidspijlers bieden richting aan beleid en initiatieven om strategische relevantie te vergroten

1. Toegang tot basischemie kan worden geborgd door bestaande industrie en/of door alternatieve productiemethoden

- Beleid kan zich richten op behoud van bestaande capaciteiten door concurrentiepositie te verbeteren (mogelijk in combinatie met verduurzaming), en eventueel door structurele subsidiëring
- Als alternatief kan worden ingezet op (verdere) ontwikkeling van kleinschalige productiemethoden en/of bio-based productiemethoden

2. Voor strategisch relevante assets dient een business case te worden gecreëerd

- Hiervoor kan worden ingezet op een internationaal gelijk speelveld. Indien dit niet voldoende is kan worden ingezet op steun in productafname en/of financiering/subsidiëring

3. Innovaties met relevantie voor Defensie dienen te worden gestimuleerd

- Hiervoor dient ingezet te worden op meer samenwerking (vraag en aanbod ophelderen), gerichte financiering en (versnelde) Defensie-afname van innovatieve producten

Beleidspijlers van de actieagenda voor korte en lange termijn





2 Aanleiding

Door een veranderende Europese veiligheidscontext neemt het belang van een strategisch autonoom en relevant Europa toe

Geopolitieke context

Toenemend belang van een strategisch autonoom Europa



Toelichting

- Sinds de Russische inval in Oekraïne in 2022 is de **veiligheidscontext** voor Europa en Nederland **ingrijpend veranderd**
- De **herverkiezing** van de Amerikaanse president **Donald Trump** begin 2025 heeft de situatie verder verscherpt, door zijn **openlijke kritiek** op NAVO-bondgenoten en een **positievere houding** ten opzichte van Rusland
- Het **besef** in Europa is neergedaald dat men niet langer **blind kan vertrouwen op Amerikaanse veiligheidsgaranties**; in maart 2025 werd het Europese initiatief '**Readiness 2030**' gelanceerd, dat moet leiden tot een investering van €800 miljard in de Europese defensie-infrastructuur[1]
- Daarnaast worden er **frequenter exportbeperkingen** ingezet (of wordt ermee gedreigd) als politiek drukmiddel
- Om de **toekomstige veiligheid** van Europa en Nederland te waarborgen, is het **noodzakelijk om afhankelijkheden** van niet-Europese landen zoals de Verenigde Staten en China **te verminderen**

1) European Commission (2025) (link)

Nederland wil de rol van de industrie in de toeleveringsketens voor Defensie vergroten om strategisch relevanter te worden

Nationale ambities



> Met sleutelposities in belangrijke ketens vergroten we de welvaart en economische groei. Ook versterken we de […] strategische autonomie. Een sterke industrie en een hoge mate van innovatie draagt bij aan afschrikking[1]

Toelichting

- In april 2025 werd de **Defensie Strategie voor Industrie en Innovatie 2025 – 2029** gepubliceerd[2], waarmee richting wordt geboden aan de keuzes en acties van Nederland voor een **toekomstbestendige krijgsmacht** en het **vergroten van de strategische autonomie** van Europa op het gebied van veiligheid en Defensie
- De strategie is samen te vatten als **sterk**, **slim en samen**: er wordt ingezet op een sterke krijgsmacht en Nederlandse defensie-industrie, op slim innoveren en op nationale en internationale samenwerking op een nieuwe en effectieve manier
- Er zijn **5 NLD-focusgebieden[3] geïdentificeerd** waarin Nederland een leidende positie heeft en waarin geïnvesteerd dient te worden **om strategische relevantie te vergroten** (slimme materialen, sensoren, quantum, ruimtetechnologie en intelligente systemen)
- Als onderdeel van de strategie stelt Defensie **€1,1 miljard** beschikbaar voor het **opschalen en versterken van innovatie en de Defensie-industrie**

1) Kamerbrief 31 125 Nr. 134 (link); 2) Ministerie van Defensie (2025) (link); 3) Nederlandse Defensie focusgebieden

Strategy& is gevraagd een actieagenda op te stellen ter versterking van de chemie- en materialensector voor Defensie

Doel van het onderzoek

Doel van het onderzoek

Hoofdvraag

"Hoe kan de Nederlandse chemie- en materialensector haar strategische relevantie in de Defensiewaardeketens vergroten?"

Doel onderzoek

- **Identificeren van mogelijkheden om strategisch relevanter** te worden in de **Defensie-waardeketens** op het gebied van chemie en geavanceerde materialen
- **Vertalen van inzichten naar een geïntegreerde actieagenda** met aandacht voor zowel acties (projecten) op **korte termijn** als op **lange termijn**

Toelichting

- **PwC Strategy&** is door een **consortium** van **ChemistryNL, Ministerie van Economische Zaken en Klimaat** en **het Ministerie van Defensie gevraagd** om te onderzoeken hoe de chemie- en materialensector kan bijdragen aan een **strategisch autonomere en relevantere** Defensie
- Terwijl **Defensie** goed zicht heeft op de **primaire behoefte** aan materieel, blijft **de rest van de keten** – van grondstoffenleverancier tot chemische producent – **grotendeels onzichtbaar**. Om te weten waar kansen liggen is meer inzicht in de achterliggende waardeketens vereist
- In dit onderzoek worden de **waardeketens** van Defensie **in beeld gebracht** om strategische afhankelijkheden bloot te leggen en **kansen te identificeren** om de **strategische relevantie te vergroten**
- **PwC Strategy&** heeft de waardeketens van **5 typen geavanceerde materialen** onderzocht. In aanvulling hierop heeft **TNO** onderzoek gedaan naar de **waardeketens voor energetische materialen** in ammunitie[1]
- Op basis van de inzichten die zijn vergaard tijdens de waardeketenanalyses heeft PwC Strategy& een **actieagenda** opgesteld waarmee beleidsmakers op **korte en lange termijn stappen** kunnen zetten om de **strategische relevantie in de Defensie-waardeketen te vergroten** met betrekking tot chemie en materialen
- Daarnaast zijn een aantal kansen uitgewerkt tot **concrete projectcharters** waarmee op **korte termijn invulling** kan worden gegeven aan de actieagenda, deze concrete projecten zijn geen onderdeel van deze openbare rapportage

1) TNO (2026) Onderweg naar een robuuste Nederlandse Munitiegrondstoffenindustrie [Vertrouwelijk]

Dit onderzoek focust op de waardeketens van 5 geavanceerde materialen en energetische materialen voor munitie

Scope

De materiaalgebieden binnen de scope van dit onderzoek

Geavanceerde materialen	**Corrosiebestendige coatings**	Beschermende laag die oppervlakten afschermt tegen corrosie en chemische aantasting
	Sterke vezels en lichtgewicht composieten	Materialen met een hoge sterkte-gewichtsverhouding (vezels) in combinatie met harsen
	Technisch keramiek	Vervaardiging van keramiek voor onderdelen met hoge slijtage-, hitte- en chemische bestendigheid
	Additive manufacturing (3D-printen)	Productietechniek waarbij onderdelen laag voor laag (meestal) op basis van een digitaal model worden opgebouwd
	Metamaterialen	Kunstmatig ontworpen structuren die unieke, in de natuur niet voorkomende eigenschappen creëren
Munitie	**Energetische materialen**	Stoffen of mengsels daarvan waarin een grote hoeveelheid chemische energie is opgeslagen die in zeer korte tijd via een ontledingsreactie kan worden vrijgemaakt

Onderzocht door TNO[1]

Toelichting

- Aangezien de Defensiebehoefte aan materieel zeer breed en divers is, zijn er **focusgebieden aangebracht** om de gewenste diepgang in de analyse te bereiken:

Geavanceerde materialen (uitgevoerd door PwC Strategy&)

- In samenspraak met het Ministerie van Defensie zijn 5 geavanceerde materialen als focusgebieden gekozen, waarbij een drietal selectiecriteria zijn gehanteerd:
  1. Aansluiting bij focusgebieden DSII: Binnen ‘smart materials’ zijn composieten, additive manufacturing (AM) en metamaterialen als deel-focusgebieden geïdentificeerd
  2. Combinatie van volwassen en innovatieve materiaaltypen: Coatings, composieten en keramiek zijn relatief volwassen; AM en metamaterialen zijn innovatieve materiaalcategorieën
  3. Nederland wordt als kansrijk beschouwd: Nederland beschikt over (unieke) capaciteiten binnen de 5 gekozen materiaaltypen

Energetische materialen (uitgevoerd door TNO)

- Bij de analyse van munitie ligt de nadruk op **energetische materialen**, omdat deze worden gezien als het belangrijkste onderdeel van munitie en er bovendien een duidelijke verband is met de chemische industrie wat de aangenomen motie Nordkamp bevestigt[2]

1) Zoals toegelicht op pagina 5 vallen energetische materialen binnen de scope van het onderzoek, maar wordt inhoudelijk voortgebouwd op een analyse van TNO; 2) Nr. 28 Motie van het lid Nordkamp, 14 november 2024 (link)

We analyseren in vier stappen hoe de chemie- en materialen-sector haar strategische relevantie voor Defensie kan vergroten

Methodologie

Hoofdvraag: Hoe kan de Nederlandse chemie- en materialensector haar strategische relevantie in de Defensiewaardeketens vergroten?

Stap	A Waardeketenanalyse	B Kansen en risico's	C Actieagenda	D Projectcharters
Toelichting	Inzichtelijk maken van de waardeketens voor de materiaaltypen in scope	Kansen en risico's identificeren in de waardeketen om strategische relevantie te versterken	Opstellen van een actieagenda met zowel aanbevelingen op korte en lange termijn voor beleid en initiatieven	Concrete projectcharters uitwerken om op korte termijn stappen te zetten richting meer strategische relevantie in de Defensie-waardeketen
Methodologie	• In kaart brengen van productiestappen in de waardeketens • Productielocatie weergeven per stap in de waardeketen (NL/EU/niet-EU) • Weergeven aanbodrisico's voor grondstoffen	• 50+ gesprekken met partijen om concrete ideeën op te halen voor projecten, o.b.v. drie categorieën: – Behouden/opschalen van bestaande productiecapaciteit – Opbouwen van capaciteiten o.b.v. bewezen productieprocessen – Stimuleren van innovaties	• Formuleren van hoofdthema's voor korte- en langetermijnbeleid om strategische relevantie te vergroten • Inzichtelijk maken welke (beleids)initiatieven reeds lopen • Aanbevelingen formuleren voor extra (beleids)initiatieven om strategische relevantie te versterken	• Short-list selecteren van projecten op basis van selectiecriteria • Concrete projectcharters opstellen met projectomschrijving, strategische relevantie en actiepunten

Zie Appendix hoofdstuk 5.1 voor een uitgebreide toelichting op de methodologie

Alleen onderdeel van de niet-openbare versie van dit rapport i.v.m. vertrouwelijkheden

Belangrijke opmerkingen voor een juiste interpretatie van de onderzoeksresultaten

Kanttekeningen

Ook buiten de gekozen focusgebieden zijn er relevante activiteiten voor defensie op het gebied van chemie en materialen

- De focusgebieden binnen deze studie zijn gekozen in samenspraak met het Ministerie van Defensie. De behoeften vanuit Defensie zijn echter breed en divers, waardoor deze gebieden – vijf typen geavanceerde materialen en energetische materialen – niet alle behoeften vanuit Defensie dekt
- Hierdoor blijven bepaalde chemische producten en materialen in dit rapport onderbelicht. Denk hierbij bijvoorbeeld aan[1]:
  - Bedrijven die actief zijn in het delven en/of verwerken van *critical raw materials* of hierin actief willen worden. Denk bijvoorbeeld aan Nyrstar, die germanium uit zinkertsen zou kunnen winnen, of Tronox die voorheen titanium tetrachloride produceerde in Nederland, en Nobian, die verkent of zij grondstoffen voor batterijen kan produceren
  - Producenten van PFAS, zoals Chemours die fluorpolymeren en andere producten maakt die worden toegepast in o.a. raketsystemen, elektronica, vliegtuigen en schepen[2]
  - Rubberproductie, zoals Arlanxeo die een breed scala aan rubberproducten maakt met toepassingen binnen Defensie, zoals banden, slangen, en rubberen afsluiters
- Er worden ook studies uitgevoerd naar de chemische producten en materialen die geen onderdeel zijn van dit rapport. Zo voert HCSS[3] bijvoorbeeld momenteel een studie uit naar de impact van militaire escalatie op de oostflank van de NAVO voor de brandstofgereedheid in Europa, en de rol van de Nederlandse brandstofindustrie bij het ondersteunen van deze gereedheid. Het doel is om manieren te identificeren waarop de industrie zich in de context van de energietransitie effectief kan transformeren om de militaire gereedheid te ondersteunen, terwijl zij tegelijkertijd blijft voldoen aan de doelstellingen van de (civiele) energietransitie en de ambities op het gebied van industriële concurrentiekracht.
- Dit is een belangrijke kanttekening bij de uitkomsten van dit onderzoek: de studie is niet uitputtend als het gaat om alle behoeften van Defensie voor chemie en materialen. Dit is een bewuste keuze geweest om voor de gekozen focusgebieden voldoende diepgang te kunnen bieden

1) Voorbeelden van andere bedrijven zijn gebaseerd op een brainstormsessie bij het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat op 11 juni 2025
2) Onderzoek naar PFAS-vrije materialen kan gewenst zijn om alternatieven met een lagere milieu-impact te ontwikkelen, mede gelet op mogelijke Europese restricties op het gebruik van PFAS. Zie ook het Wennink rapport, project K7 (link)
3) Op het moment van publiceren van deze rapportage is de studie van HCSS nog niet gepubliceerd



3 Waardeketen-analyse



3.1 Geavanceerde materialen

Waardeketenanalyse



3.2 Energetische materialen

Waardeketenanalyse



4 Actieagenda

De actieagenda omvat 3 thema's: 1) toegang tot basischemie, 2) inzetten op strategisch relevante assets en 3) op innovatie

Actieagenda

Doel: Het vergroten van de strategische relevantie van de Nederlandse chemie- en materialensector voor Defensie

1.

Toegang behouden tot basischemicaliën

Productie van geavanceerde materialen is afhankelijk van basischemicaliën. Op dit moment beschikt Nederland over veel productiecapaciteiten, maar de sector staat onder druk. Behoud van toegang tot deze producten is vereist om strategische relevantie hoger in de keten te borgen.

2.

Inzetten op strategisch relevante assets

Het behouden, introduceren of opschalen van specifieke assets kan de strategische relevantie van Nederland vergroten. Dit kan doordat deze productiecapaciteiten uniek zijn in Europa, en/of omdat ze essentiële producten voortbrengen voor Defensie.

3.

Inzetten op innovatie en het ecosysteem

Innovaties kunnen de strategische relevantie van Defensie versterken. Dit kan door substituten te ontwikkelen die afhankelijkheden verminderen, of doordat unieke capaciteiten worden gecreëerd waardoor andere landen juist afhankelijk worden van Nederland.

Het eerste thema betreft het behouden van toegang tot basischemicaliën

Actieagenda

1.

Toegang behouden tot basischemicaliën

Productie van geavanceerde materialen is afhankelijk van basischemicaliën. Op dit moment beschikt Nederland over veel productiecapaciteiten, maar de sector staat onder druk. Behoud van toegang tot deze producten is vereist om strategische relevantie hoger in de keten te borgen.

2.

Inzetten op strategisch relevante assets

Het behouden, introduceren of opschalen van specifieke assets kan de strategische relevantie van Nederland vergroten. Dit kan doordat deze productiecapaciteiten uniek zijn in Europa, en/of omdat ze essentiële producten voortbrengen voor Defensie.

3.

Inzetten op innovatie en het ecosysteem

Innovaties kunnen de strategische relevantie van Defensie versterken. Dit kan door substituten te ontwikkelen die afhankelijkheden verminderen, of doordat unieke capaciteiten worden gecreëerd waardoor andere landen juist afhankelijk worden van Nederland.

Toegang tot basischemicaliën is vereist voor de productie van geavanceerde en energetische materialen

Toelichting

Definitie

Toegang behouden tot basischemicaliën

- **Basischemie** omvat de productie van **fundamentele chemische stoffen** die als uitgangspunt dienen voor talloze **industriële toepassingen**
- Voorbeelden van basischemicaliën zijn **ammoniak**, **etheen, methanol**, **aromaten** en **chloor**
- De productie van **geavanceerde materialen** is **afhankelijk van toegang tot basischemicaliën** en bijbehorende processen
- **Nederland** heeft een **sterke basischemie** met olieraffinaderijen, petrochemische krakers en waterstof- en chloorproducenten als **bouwstenen voor de chemische industrie**
- **Als alternatief** worden **innovatieve**, **duurzamere productieprocessen** ontwikkeld op basis van biomassa en (plastic) afval
- Door o.a. **hoge energiekosten** staat de basischemie onder internationale concurrentiedruk en **loopt het risico te verdwijnen**, met uitstralingseffecten naar de gehele keten

Belang van basischemie voor de geavanceerde materialen

Corrosiebestendige coatings	• Basischemie levert **essentiële grondstoffen** voor coatings, zoals speciale **polymeren** (/hars) en **oplosmiddelen** • Momenteel komen deze grondstoffen voornamelijk voort uit de **petrochemie,** terwijl (**bio-)alternatieven** in ontwikkeling zijn
Sterke vezels / composieten	• Twaron wordt geproduceerd uit **aromaten**, **typisch geproduceerd uit nafta**; Dyneema wordt geproduceerd met **ethyleen uit de krakers van SABIC** • **Koolstofvezels** worden geproduceerd o.b.v. **acrylonitrile (ACN)**, wat in Nederland wordt geproduceerd door AnQore • Voor de productie van **Twaron** zijn daarnaast **chloriden benodigd**, die in Delfzijl geproduceerd worden door **Nobian** • De **hars/polymeer** (bijv. epoxy of polyurethaan) **voor composieten** komt doorgaans voort uit de **petrochemie**
Technisch keramiek	• Siliciumcarbide en boriumcarbide worden geproduceerd via een **syntheseproces** waarbij **petroleumcokes uit raffinaderijen** doorgaans als koolstofbron dienen
AM / metamaterialen	• *Het belang van basischemie verschilt per materiaal*
Energetische materialen	• **Energetische materialen** (zoals TNT en RDX) worden geproduceerd uit **basischemicaliën** als ammoniak en tolueen

Toegang tot basischemicaliën kan door behoud van industrie of door de ontwikkeling van alternatieve productiemethoden

Pijlers voor beleid

Beleidspijlers	Toelichting
Borgen van een internationaal gelijk speelveld	• **De bestaande basischemie staat onder druk** door concurrentie vanuit landen met lagere energie-, arbeids- en/of grondstofkosten, zoals de V.S., China en het Midden Oosten • Zo hebben in 2025 o.a. chemische producenten **Fibrant**, **LyondellBasell** en **Tronox** aangekondigd productie in Nederland (deels) **stil te leggen**[1] • Voor de toekomstige concurrentiepositie dient **een internationaal gelijk speelveld te worden gecreëerd**, o.a. door: – **Belastingen en subsidies** af te stemmen op concurrerende landen – Nederland heeft vooralsnog een relatief hoge CO_2- en –energiebelastingen voor de industrie[2] – In te zetten op **competitieve energieprijzen**, inclusief netwerkkosten, aangezien dit een grote impact heeft op kostencompetitiviteit in de **zeer energie-intensieve basischemie** – **Randvoorwaarden te creëren voor verduurzaming**, aangezien veranderende marktvraag en stijgende CO_2-kosten verduurzaming vereisen maar bedrijven hier **vaak niet zelfstandig toe in staat zijn** (bijv. vanwege benodigde infra of inputs)
Eventueel: Subsidiëring	• **Mogelijk kunnen sommige kritieke assets**[4] (bijv. krakers en raffinaderijen) zelfs bij een gelijk internationaal speelveld **niet concurreren** met landen met lagere kosten • Voor **kritieke assets** kan besloten worden deze **met structurele subsidies (evt. via staatsdeelname) te behouden**[3]
Onderzoek alternatieven	• Defensie is een **relatief kleine afnemer van basischemicaliën**, waardoor de vraag vanuit Defensie onvoldoende is om de bestaande basischemie in stand te houden. De toegang tot deze basischemicaliën kan voor Defensie ook op alternatieve wijze worden geborgd • Productie op basis van **duurzame bronnen** (e.g. afval of bio) of op **kleine schaal** (bv. via 'skids') **kan mogelijk kostenefficiënter zijn**[1] dan het overeind houden van bestaande industrie



1) Nederlandmaakt (2025) (link); 2) Speelveldtoets (2025) (link); 3) Passend binnen de wettelijke kaders van het staatssteunrecht; 4) Kritieke assets betreffen industriële installaties waarvan de continuïteit cruciaal is voor vitale productieprocessen en toeleveringsketens voor Defensie; 5) Vanuit het oogpunt van Defensie

Nederland kan verder inzetten op een internationaal gelijk speelveld en investeren in alternatieve productiemethoden

(Beleids)initiatieven

Voorbeelden lopende initiatieven

- In opdracht van Rijksoverheid zijn **verscheidene studies** uitgevoerd naar het **internationale speelveld** van de energie-intensieve industrie, zoals de Speelveldtoetsen van PwC/Strategy&[2]
- In 2025 is **de nationale CO_2-heffing opgeschort** vanwege zorgen om de concurrentiepositie van de industrie[3], de afschaffing van de heffing is opgenomen in het coalitieakkoord 2026
- Het coalitieakkoord 2026 bevestigt dat Nederland in blijft zetten op **bestaande maatwerkafspraken** (bijv. met 20 grootste CO_2-uitstoters om verduurzaming te realiseren en te versnellen) en dat **nieuwe afspraken** zich richten op clusters of gebieden
- Nederland maakt jaarlijks miljarden vrij aan **subsidies voor verduurzaming van de economie**, waaronder de industrie, bijvoorbeeld voor CCS, waterstof, en elektrificatie (o.a. via SDE++, OWE, DEI+ en VEKI)
- Met het **Nationale Groeifonds** investeert Nederland publiek geld in de **ontwikkeling van groene basischemie** via initiatieven als BioBased Circular (BBC), Circular Plastics NL en GroenvermogenNL[4]
- Het in december 2025 verschenen '**Wennink-rapport**' benadrukt dat **strategisch essentiële** energie-intensieve sectoren (zoals chemie) **behouden dienen te worden** in Nederland
- In 2025 is '**innovatieve chemie**' aangemerkt als één van de zes **focusgebieden in het toekomstige industriebeleid**

Wat nog meer kan

- Inzetten op **behoud van basischemie** vraagt om een **breder maatschappelijk debat** over het belang van deze industrie voor Nederland omdat dit **meer beleidsdomeinen** raakt dan Defensie
- Inzetten op het creëren van een internationaal gelijk speelveld qua beleid kan o.a. door[5]:
  - Definitieve afschaffing van de **nationale CO_2-heffing** voor industrie
  - Structureel herstellen van **Indirecte Kosten Compensatie** (**IKC**)
  - Behouden van **vrijstellingen in energiebelasting** die ook in andere landen gelden (bijv. op niet-energetisch verbruik van aardgas)
  - Afstemmen van **beschikbare verduurzamingssubsidies** op concurrerende landen om investeringen te stimuleren, zoals voor CCS, groene waterstof en elektrificatie
- Ook op **Europees niveau** kan worden ingezet op een **internationaal gelijk speelveld**, bijvoorbeeld door de introductie van een **effectieve CBAM** (EU ETS) en waar nodig het nemen van **antidumpingmaatregelen**
- Inzetten op **concurrerende netwerktarieven**, eventueel door de investeringskosten te verdelen over alle gebruikers (**socialisering**)
- Overwegen om strategisch **kritieke assets structureel te subsidiëren** binnen de **staatssteunrechtelijke kaders**. Eventueel in combinatie met staatsdeelname in de assets. Nieuwe regelgeving (bv. **Clean Industrial Deal**) biedt hier mogelijk meer ruimte voor i.h.k.v. strategische relevantie indien er ook een verband is met verduurzaming
- **Verder investeren** in ontwikkeling van **alternatieve productiemethoden** voor basischemicaliën en dergelijke methoden afzetten tegen kostenefficiëntie en doelmatigheid van behoud van bestaande industrie

1) Passend binnen de wettelijke kaders van het staatssteunrecht; 2) Strategy& 'Speelveldtoets' (2025) (link); 3) Kamerbrief over CO2-heffing industrie (2025) (link); 4) ChemistryNL (link); 5) Op basis van inzichten uit de jaarlijkse Speelveldtoets van Strategy&.

Het tweede thema betreft het inzetten op behouden en/of aantrekken van strategisch relevante assets

Actieagenda

1.

Toegang behouden tot basischemicaliën

Productie van geavanceerde materialen is afhankelijk van basischemicaliën. Op dit moment beschikt Nederland over veel productiecapaciteiten, maar de sector staat onder druk. Behoud van toegang tot deze producten is vereist om strategische relevantie hoger in de keten te borgen.

2.

Inzetten op strategisch relevante assets

Het behouden, introduceren of opschalen van specifieke assets kan de strategische relevantie van Nederland vergroten. Dit kan doordat deze productiecapaciteiten uniek zijn in Europa, en/of omdat ze essentiële producten voortbrengen voor Defensie.

3.

Inzetten op innovatie en het ecosysteem

Innovaties kunnen de strategische relevantie van Defensie versterken. Dit kan door substituten te ontwikkelen die afhankelijkheden verminderen, of doordat unieke capaciteiten worden gecreëerd waardoor andere landen juist afhankelijk worden van Nederland.

Nederland beschikt over strategisch relevante capaciteiten binnen de waardeketens van de materialen in scope

Toelichting

Definitie

Inzetten op strategisch relevante assets

- Nederland kan inzetten op **het opbouwen, behouden** of opschalen van assets op basis van **bewezen productieprocessen** met strategische relevantie voor Defensie
- Assets zijn **strategisch relevant** wanneer:
  - Het een (vrijwel) **uniek productieproces** is in Europa maar relevantie kent voor de Defensie van andere landen
  - Het een '**must have**' **product**[2] voor Defensie oplevert waarvoor afhankelijkheden onwenselijk zijn

Reflecties op strategische relevantie per materiaalcategorie in scope

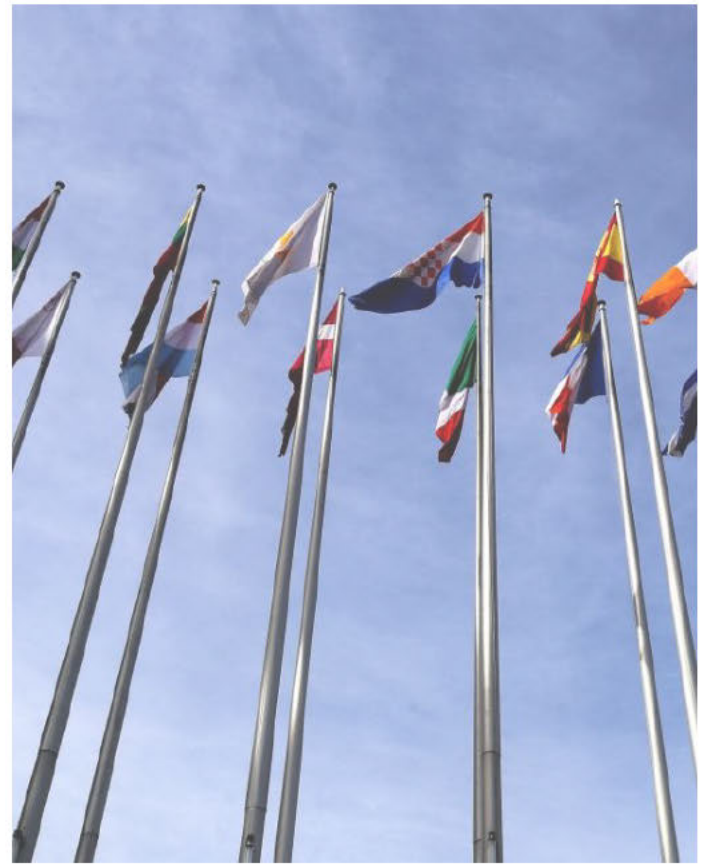
Corrosie-bestendige coatings	• **Nederland** beschikt over toonaangevende coatingproducenten, **maar produceert geen militaire coatings** (met stealth eigenschappen), in tegenstelling tot landen als Duitsland, Italië en Polen • Inzetten op **lokale productie van militaire coatings** stuit op **complexe wet- en regelgeving** omdat deze als wapens worden beschouwd – tegelijkertijd **creëert dit geen unieke positie**[1] in Europa
Sterke vezels / lichtgewicht composieten	• Nederland beschikt over (vrijwel) de **enige producenten van aramide- en polyethyleenvezels** (Twaron en Dyneema) in Europa**,** wat o.a. een essentieel onderdeel is voor kogelwerende vesten en helmen • Momenteel worden de **meest geavanceerde Dyneema-vezels** (3e generatie) **enkel in de V.S. geproduceerd**, er kan worden ingezet om deze unieke producten hier ook te produceren
Technisch keramiek	• Nederland beschikt over **de enige volwaardige siliciumcarbideproducent** van Europa, wat een belangrijke grondstof is voor **pantserplaten voor ballistische bescherming** • Nederland kan inzetten op **lokale productie van boriumcarbide**, een hoogwaardig materiaal voor o.a. voertuigbepantsering, dat in Europa **slechts op één andere locatie wordt gemaakt**
Additive manufacturing	• Nederland beschikt over **toonaangevende producenten van 3D-printers** met verschillende technieken (o.a. CEAD, Titomic, MX3D) – relevant voor decentrale productie, snelle levering en iteraties • Nederland heeft een **relevant ecosysteem** met kennisinstellingen (TU Delft) en proefomgevingen (SamXL)
Metamaterialen	• Zover bekend worden metamaterialen nog niet op grote schaal toegepast. **Nederland beschikt over de expertise** (TNO, AMOLF, UvA) om een internationaal unieke positie te pakken
Energetische materialen	• Nederland beschikt niet over producenten van energetische materialen, maar wel van **belangrijke precursoren** als **ammoniak**, **salpeterzuur** en **tolueen**

1) Militaire coatings worden al in Europese landen geproduceerd; 2) Een product of capaciteit die essentieel is voor het functioneren, de inzetbaarheid en de continuïteit van de krijgsmacht, waarvoor geen gelijkwaardig alternatief beschikbaar is en waarvan uitval of schaarste direct gevolgen heeft voor nationale veiligheid.

Nederland kan strategische assets behouden en aantrekken door hiervoor een business case te creëren

Pijlers voor beleid

Beleidspijlers	Toelichting
Borgen van een internationaal gelijk speelveld	<u>Zelfde pijler als bij Thema 1 'Behoud van toegang tot basichemicaliën'</u> *Het borgen van een gelijk speelveld is ook voor strategisch relevante assets essentieel*
Behouden of creëren van afzetmarkt	• Behoud (of aantrekken) van strategische assets kan worden gestimuleerd door zekerheid aan vraagzijde te creëren: – **Includeren van voorwaarden in aanbestedingen** over de oorsprong van halffabricaten in het materieel, zoals 'Buy European' of 'Buy NATO' leidt tot meer afname bij Nederlandse partijen die iets (vrijwel) unieks doen in Europa of binnen de NAVO – **Verbreden van kennis bij Defensie** over mogelijke toepassingen van innovatieve producten om op die manier vraag te creëren naar Nederlandse innovaties – **Afnamegaranties bieden** voor strategisch relevante producten om investeringszekerheid te bieden voor bedrijven
(Co)financiering en subsidiëring	• In aanvulling op het creëren van vraag kan het nodig zijn om (co)financiering te verstrekken, bijvoorbeeld wanneer de (mogelijke) afzet bij Defensie beperkt is t.o.v. totale productie, waardoor vraagcreatie onvoldoende is voor een dekkende business case. Mogelijke financiering: – **CAPEX-subsidiëring** voor investeringen in nieuwe strategisch relevante assets waarvoor momenteel geen business case is – **Structurele subsidiëring** voor het behouden van assets met strategische relevantie die momenteel verlieslatend zijn (evt. door dumping vanuit niet-Europese landen)



Strategisch relevante assets kunnen worden behouden en/of aangetrokken door afname te stimuleren en te investeren

(Beleids)initiatieven

Lopende initiatieven – *niet uitputtend*

- **Ondertekening van een Letter of Intent** (LoI) getekend door Defensie, Avient en Teijin Aramid om de **sterke vezel sector te beschermen** en versterken, o.a. door de mogelijkheid te verkennen voor het **meewegen van de herkomst van halffabricaten** in aanbestedingen van Defensiematerieel
- **Lancering DSII 2025-2029** met een actieplan financiering Defensie-industrie waarbij 1,1 miljard euro beschikbaar is voor het opschalen en versterken van innovatie en Defensie-industrie, o.a. binnen het NLD-focusgebied ‘smart materials’
- **Organiseren van beurzen** om kennisuitwisseling te stimuleren tussen industrie, beleidsmakers en kennisinstituten – de jaarlijkse NEDS-beurs (NIDV) is hier een voorbeeld van

Wat nog meer kan

- **Includeren van ‘Buy European/NATO’ voorwaarden** bij publieke aanbestedingen door Defensie, zodat strategische relevantie wordt meegewogen. Het is van belang dat hierbij ook aandacht wordt besteed aan de herkomst van halffabricaten, o.a. omdat Nederland slechts beschikt over een beperkt aantal OEM’s
- **Internationaal promoten van ‘Buy European/NATO’ voorwaarden** bij publieke (Defensie) aanbestedingen aangezien Nederlandse Defensie voor de meeste materialen een relatief kleine afnemer is en afname onvoldoende is om bedrijven rendabel te houden
- **Vergroten van transparantie** over materiaalbehoeften van Defensie en de respectievelijke waardeketens, zodat Nederlandse marktpartijen hier op in kunnen spelen
- **Versnellen van vergunningsprocedures** voor bedrijven die iets extra’s willen doen met strategische relevantie voor Defensie
- **Onderzoeken of aanvullend beleid nodig is** voor het behouden van strategisch relevante assets, indien (potentiële) vraag vanuit Defensie onvoldoende is voor een business case. Bijvoorbeeld antidumpingmaatregelen om ook civiele afzet te beschermen tegen oneerlijke concurrentie
- **Gericht (publiek) investeren (eventueel participeren)** in het opbouwen van productiecapaciteiten die een unieke positie opleveren in Europese context, maar waarvoor een te lange terugverdientijd geldt
- **Uitvoeren van breder onderzoek** naar unieke (productie)capaciteiten van de Nederlandse industrie voor Defensie buiten de waardeketens in dit onderzoek

Het derde thema betreft het inzetten op innovaties voor defensie en het bijbehorende ecosysteem

Actieagenda

1.

Toegang behouden tot basischemicaliën

Productie van geavanceerde materialen is afhankelijk van basischemicaliën. Op dit moment beschikt Nederland over veel productiecapaciteiten, maar de sector staat onder druk. Behoud van toegang tot deze producten is vereist om strategische relevantie hoger in de keten te borgen.

2.

Inzetten op strategisch relevante assets

Het behouden, introduceren of opschalen van specifieke assets kan de strategische relevantie van Nederland vergroten. Dit kan doordat deze productiecapaciteiten uniek zijn in Europa, en/of omdat ze essentiële producten voortbrengen voor Defensie.

3.

Inzetten op innovatie en het ecosysteem

Innovaties kunnen de strategische relevantie van Defensie versterken. Dit kan door substituten te ontwikkelen die afhankelijkheden verminderen, of doordat unieke capaciteiten worden gecreëerd waardoor andere landen juist afhankelijk worden van Nederland.

Door innovaties met belang voor Defensie te stimuleren kan Nederland strategisch relevanter worden

Toelichting

Definitie

Inzetten op innovatie en het ecosysteem

- Nederland kan via **innovaties** de **strategische relevantie** van Defensie vergroten door:
  - Afhankelijkheden in waardeketens te verminderen door **substituten te creëren**
  - Nederland **onderscheidend te maken** en afhankelijkheden te creëren bij andere landen
- **Tot voor kort was er beperkte aandacht** binnen bedrijven en kennisinstituten op innovatie voor Defensie door de **kleine en krimpende markt en een stigma**
- Dit verandert door **stijgende budgetten** door NAVO-norm van 5% en een **toegenomen maatschappelijk bewustzijn** over het belang van een sterke Defensie

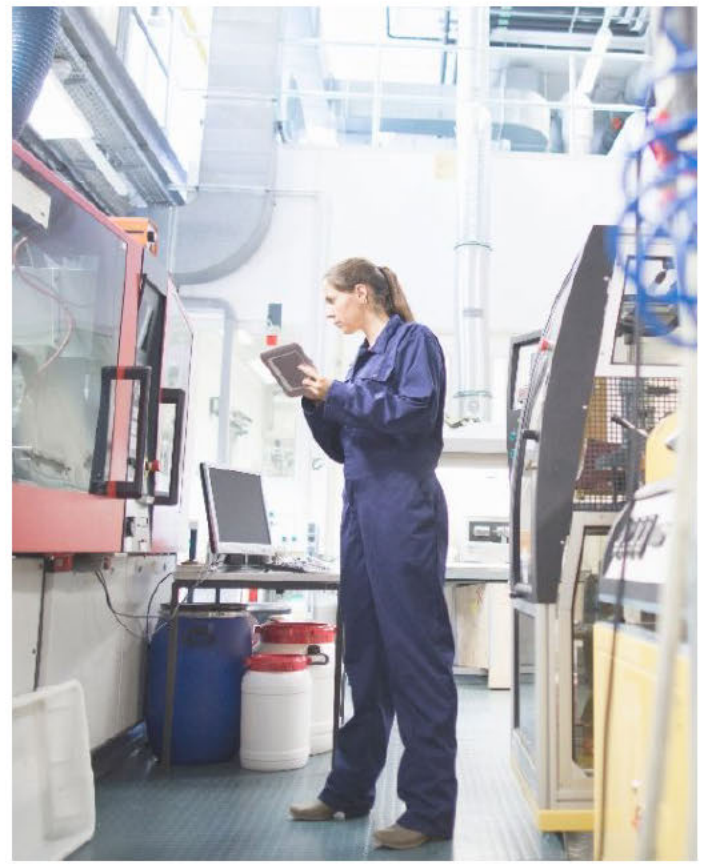
Relevante innovaties per geavanceerde materiaalcategorie – *niet uitputtend*

Corrosie-bestendige coatings	• **Uitfaseren van chroom-6** houdende coatings en overstappen op alternatieve grondstoffen zonder verlies aan corrosiebestendige kwaliteit • **Ontwikkelen van biogebaseerde coatings** (i.p.v. op fossiele polymeren)
Sterke vezels / lichtgewicht composieten	• Verder **verbeteren van ballistische performance** van supervezels • Vezelproductie o.b.v. **biogebaseerde basischemicaliën** (aromaten) • **Nieuwe toepassingen** (bijv. drone-vangnetten, composietbruggen)
Technisch keramiek	• **Nieuwe toepassingen** van bestaande materialen (bijv. hittebestendigheid voor raketmotoren, neuscone voor hypersonische drones en radio-frequent materiaal)
Additive manufacturing	• Productie van **defensiematerialen** op locatie (bijv. spare parts, boten, drones) • **Reparaties** (rondom het slagveld) door middel van cold spray • Productie van **laag-volume gespecialiseerde onderdelen** (bijv. warheads van geavanceerde raketten)
Metamaterialen	• **Verbeterde signatuurmanagement** door elektromagnetische, akoestische of thermische metamaterialen • **Verbeterde ballistische bescherming** van materialen, waardoor eigenschappen van zeldzame materialen benaderd kunnen worden
Energetische materialen	• **Productie van energetische materialen** in decentrale en flexibele containers (‘**skids**’) • **Ontwikkelen** van een continu en **kostenefficiënt productieproces** van het hoog-explosieve **CL-20**

Innovaties voor Defensie kunnen worden gestimuleerd door kennisdeling, financiering, vraagcreatie en snelle procedures

Pijlers voor beleid

Beleidspijlers	Toelichting
Kennisdeling / samenwerking	• Uit de interviews komt naar voren dat Defensie door **duidelijkheid te verschaffen over (toekomstige) materiaalbehoefte** bij kan dragen aan **gerichter onderzoek** • **Met samenwerkingen** tussen onderzoekers, bedrijven en beleidsmakers kunnen innovaties **sneller worden opgeschaald en toegepast** bij Defensie
(Co)financiering	• **Door specifieke budgettering** voor onderzoek naar innovaties met relevantie voor Defensie (bijv. binnen NLD focusgebieden) worden aangejaagd • **Met verlaagde eisen voor cofinanciering** kan samenwerking met onderzoekers vanuit het bedrijfsleven / maakindustrie worden gestimuleerd
Vraagcreatie	• **Innovaties voor Defensie** – zeker met privaat geld – zullen alleen tot stand komen **als er zicht is op toekomstige afname**. Defensie kan o.a. stappen zetten in het creëren van vraagzekerheid voor innovatieve producten door middel van **afnamegaranties en het opnemen van innovatiecriteria bij aanbestedingen**
Versnelde procedures	• **Versnelde en versimpelde aanbestedingsprocedures** kunnen gezamenlijke try-outs tussen bedrijven en Defensie stimuleren (‘snel falen om snel te ontwikkelen’)



Recente initiatieven gericht op innovatie voor Defensie dienen te worden uitgebreid en geconcretiseerd

(Beleids)initiatieven

Voorbeelden van lopende initiatieven

- **Lancering DSII 2025-2029** waarbinnen ‘smart materials’ als NLD-focusgebied is gedefinieerd voor het aanjagen van innovaties. Hieronder vallen composieten, additive manufacturing en metamaterialen. Voor elk van deze categorieën is een roadmap opgesteld met concrete doelstellingen om hier regie op te voeren
- **Lancering Defport (2025)**, waarbinnen Defensie en EZ intensief samenwerken met industrie, financiële instellingen en kennisinstituten om versnelde innovatie en productie van militaire materieel aan te jagen
- **Call for proposals (Kic call) vanuit NWO (2025)** voor “High performance materialen voor Defensie en veiligheid” met een budget van €7mln.
- **Samenwerkingsverbanden met regionale organisaties** om innovatie aan te jagen, zoals bv. samenwerking met onderzoekers van CHILL voor geavanceerde materialen
- **Try-outs met bedrijven en Defensie** om gezamenlijk innovatieve toepassingen te ontwikkelen, zo is bij NAVO-oefening ‘Bold Machina’ geëxperimenteerd met het 3D-printen van *unmanned vessels*

Wat nog meer kan

- **Actiever sturen op fundamenteel onderzoek** met toepassingen voor Defensie, waarbij het Amerikaanse DARPA als voorbeeld kan dienen. Dit Amerikaanse overheidsagentschap richt zich op het ontwikkelen van geavanceerde en innovatieve technologieën voor militaire doeleinden en nationale veiligheid en beschikt over een jaarlijks budget van ~$4 mld. Het coalitieakkoord 2026 voorziet expliciet in de **oprichting van een defensie-innovatieautoriteit naar voorbeeld van het Amerikaanse DARPA-model.**
- **Gericht innovaties aanjagen** binnen de NLD-focusgebieden door middel van kennisdeling met wetenschappers, TNO, maakindustrie en Defensie, (co)-financiering en gezamenlijke try-outs
- **Ruimer budgetteren van bestaande PPS-initiatieven**, om slagkracht te vergroten van organisaties die reeds bekend zijn met interessante initiatieven/innovaties
- **Verlagen van cofinancieringseisen in onderzoeksoproepen** om samenwerkingen met industrie te vergemakkelijken
- **Aanbestedingsprocedures waar mogelijk versnellen en vergemakkelijken** om try-outs met grotere budgetten te stimuleren



5 Appendix

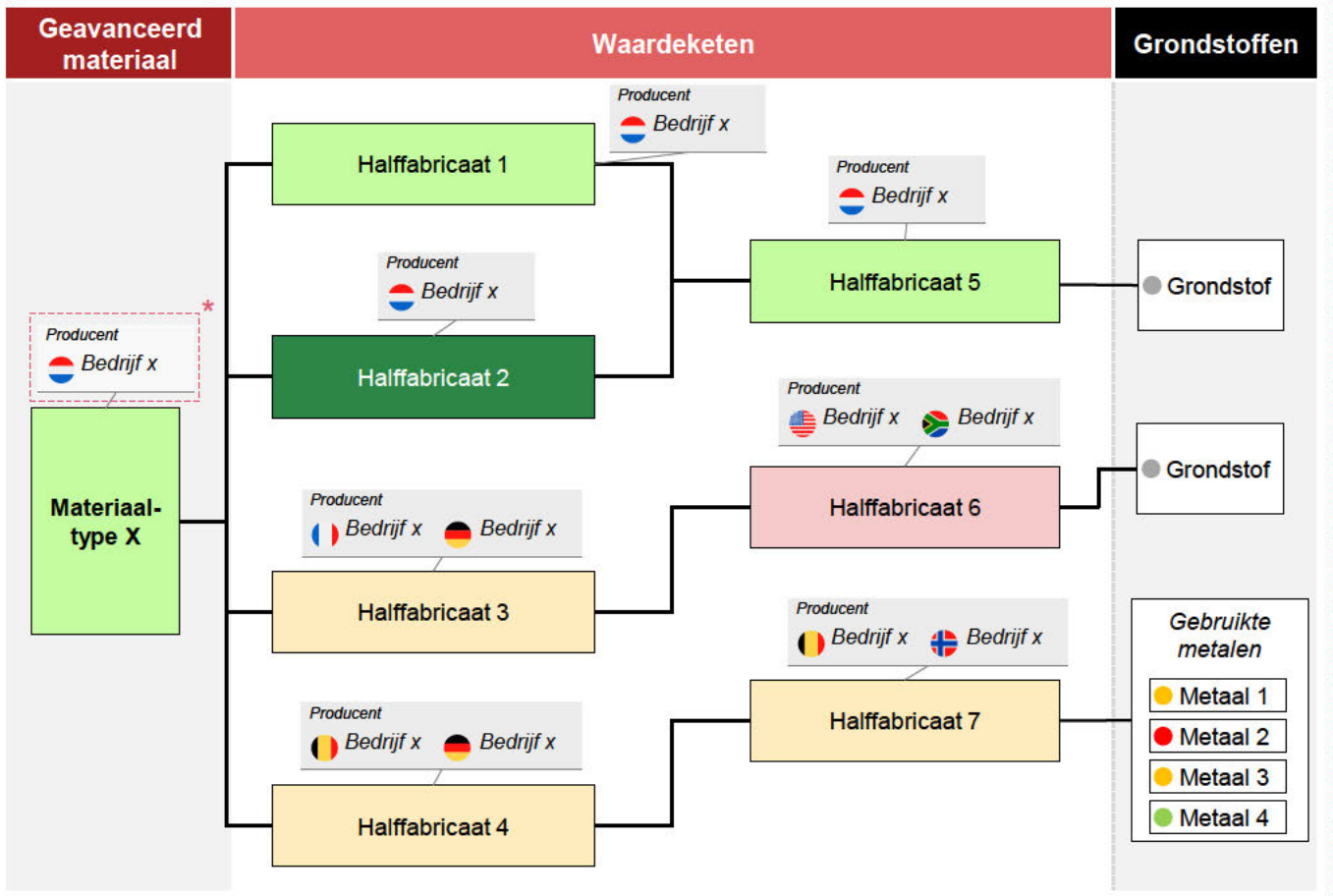


5.1 Methodologie

Per materiaaltype brengen we de waardeketen in kaart om risico's en afhankelijkheden te identificeren

A Waardeketenanalyse

Illustratief



*Bedrijven voor energetische materialen zijn niet weergegeven in de openbare versie van dit rapport

Stapsgewijze ketenanalyse

1. In kaart brengen van de **stappen in de waardeketen** van het materiaal, inclusief alle **halffabricaten** en **grondstoffen**. De weergave is vereenvoudigd o.b.v. de meest voorkomende productiemethode voor het materiaal
2. Voor elke stap in de waardeketen identificeren **of productie in Nederland**, **EU**, **of daarbuiten**, **plaatsvindt**, en wat de belangrijkste producenten zijn[1,2]:
   - Productie in NL en max op 1 andere locatie in de EU
   - Productie vindt plaats in Nederland
   - Productie vindt plaats in de EU
   - Productie vindt plaats buiten de EU
3. We geven voor elke grondstof het **aanbodrisico** weer op basis van HCSS[3], waarbij is gekeken naar **het risico op verstoring van de toeleveringsketen** (zie p. 64 en 65):
   - Laag aanbodrisico
   - Gemiddeld aanbodrisico
   - Hoog aanbodrisico
   - Aanbodrisico buiten scope HCSS

1) Het producentenoverzicht heeft als doel om aan te geven of buitenlandse afhankelijkheden bestaan. De lijst met producenten is zorgvuldig opgesteld, maar heeft niet ten doel om uitputtend te zijn; 2) Veel van de producten die voorkomen in de waardeketens zijn dual-use. Voor de genoemde bedrijven is niet specifiek onderzocht of ze onderdeel zijn van de toeleveringsketen voor Defensie, of dat ze alleen voor civiele doeleinden produceren; 3) HCSS (2023) 'Strategic raw materials for Defense'

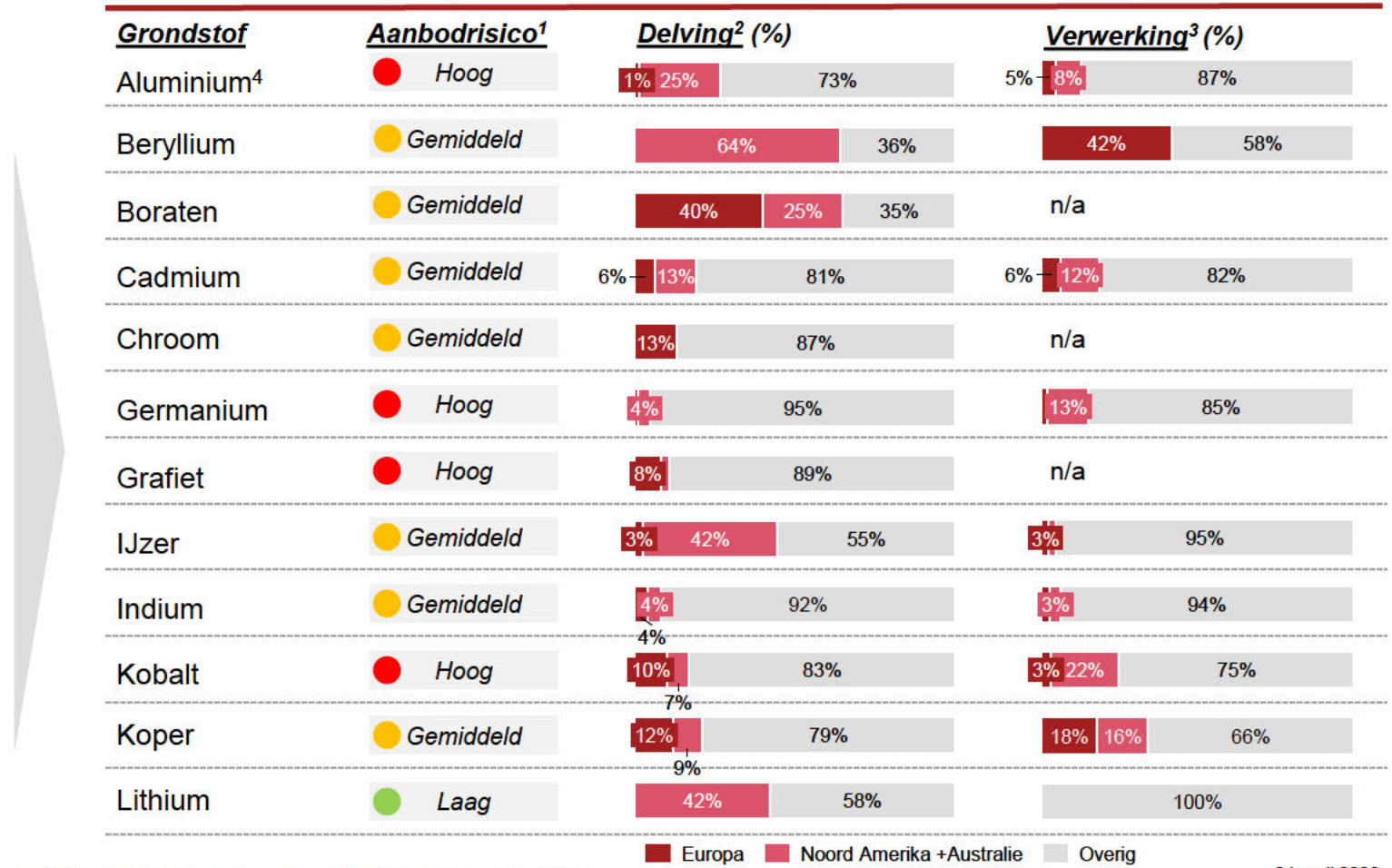
HCSS heeft het aanbodrisico per kritieke grondstof voor munitie in kaart gebracht

A Waardeketenanalyse – Aanbodrisico's grondstoffen 1/2

HCSS aanbodrisico raamwerk

	Indicator
Korte termijn leveringszekerheid	Leveranciersdiversiteit; spreiding van delving- en verwerkingslanden
	Economische en geopolitieke knelpunten in toeleveringsketen
Lange termijn leveringszekerheid	Huidige wereldwijde grondstofreserves
	Toekomstig grondstofaanbod; huidige en nieuwe mijnen, recycling
Geopolitieke situatie	Stabiliteit van leverancier op basis van Fragile State Index
	Betrouwbaarheid van leverancier op basis van Dutch Foreign Relations Index
	Kans op geopolitieke conflicten Europa en leveranciersland

Aanbodrisico en geografische concentratie grondstoffendelving en -verwerking



Bron: HCSS 'Strategic raw materials for defence' (2023), USGS Mineral Commodity Summaries (2025), World Mining Data (2023)
1) Aanbodrisico volgens HCSS classificatie, gebaseerd op de kans op verstoring van toelevering; 2) Aandeel (%) van wereldwijde delving; 3) Aandeel (%) van wereldwijde verwerking; 4) Delving van bauxiet.

HCSS heeft het aanbodrisico per kritieke grondstof voor munitie in kaart gebracht

A Waardeketenanalyse – Aanbodrisico's grondstoffen 2/2

HCSS aanbodrisico raamwerk

	Indicator
Korte termijn leveringszekerheid	Leveranciersdiversiteit; spreiding van delving- en verwerkingslanden
	Economische en geopolitieke knelpunten in toeleveringsketen
Lange termijn leveringszekerheid	Huidige wereldwijde grondstofreserves
	Toekomstig grondstofaanbod; huidige en nieuwe mijnen, recycling
Geopolitieke situatie	Stabiliteit van leverancier op basis van Fragile State Index
	Betrouwbaarheid van leverancier op basis van Dutch Foreign Relations Index
	Kans op geopolitieke conflicten Europa en leveranciersland

Aanbodrisico en geografische concentratie grondstoffendelving en -verwerking

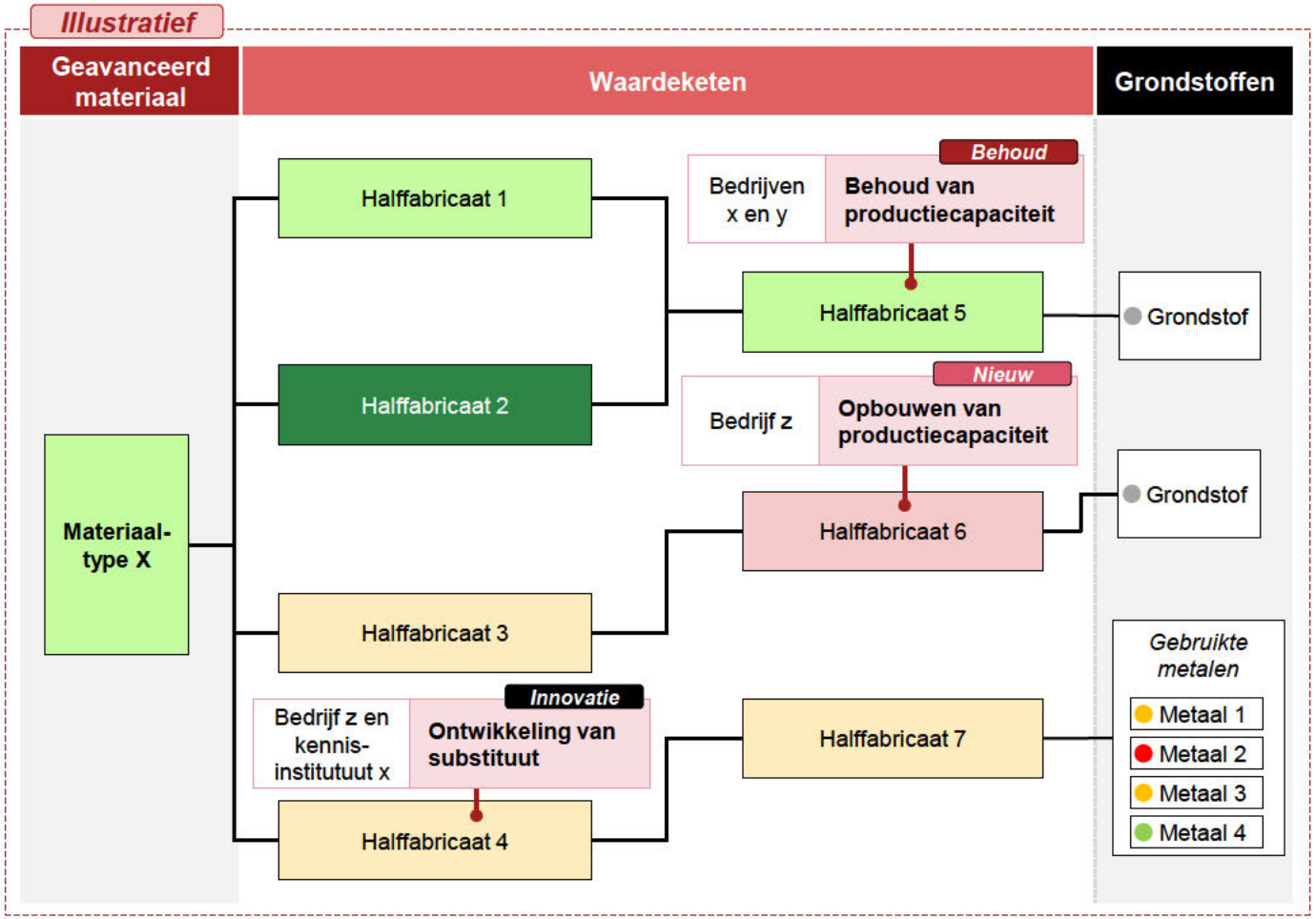
Grondstof	*Aanbodrisico[1]*	*Delving[2] (%)*	*Verwerking[3] (%)*
Lood	Gemiddeld	16% / 78% / 7%	n/a
Molybdeen	Gemiddeld	12% / 84%	n/a
Nikkel	Gemiddeld	61% / 9% / 30%	24% / 18% / 58%
Niobium	Gemiddeld	100%	100%
Rare earths[4]	Hoog	16% / 84%	13% / 85%
Silicium	Hoog	16% / 81% / 3%	15% / 85%
Tantaal	Hoog	2% / 98%	n/a
Telluur	Hoog	5% / 89% / 5%	5% / 92% / 3%
Titanium	Gemiddeld	5% / 89% / 6%	33% / 24% / 43%
Wolfraam	Hoog	15% / 81% / 4%	5% / 90% / 5%
Zirkonium	Gemiddeld	36% / 63%	n/a
Overige grondstoffen	Buiten scope	*Grondstoffen die niet in de HCSS-studie zijn opgenomen, zijn niet geclassificeerd op aanbodrisico*	

Europa | Noord Amerika +Australie | Overig

Bron: HCSS 'Strategic raw materials for defence' (2023), USGS Mineral Commodity Summaries (2025), World Mining Data (2023)
1) Aanbodrisico volgens HCSS classificatie, gebaseerd op de kans op verstoring van toelevering; 2) Aandeel (%) van wereldwijde delving; 3) Aandeel (%) van wereldwijde verwerking; 4) Bevat neodymium, dysprosium, praesoodymium, samarium.

Met behulp van de waardeketenanalyse zijn drie typen aan kansen geïdentificeerd voor de long-list aan projectideeën

B Kansen en risico's



Identificeren van kansen / projecten

- Door middel van **50+ gesprekken** met bedrijven, kennisinstituten, ambtenaren en wetenschappers hebben we ideeën opgehaald voor mogelijkheden om **strategische relevantie** van de Nederlandse chemie- en materialensector **te versterken** binnen de waardeketens
- In het onderzoek wordt onderscheid gemaakt tussen **drie type kansen**:
  - *Behoud* Behoud/opschalen van bestaande productiecapaciteiten met strategische relevantie
  - *Nieuw* Opbouwen van productiecapaciteiten op basis van volwassen productieprocessen om daarmee afhankelijkheden te verminderen
  - *Innovatie* Inzetten op innovaties die afhankelijkheden weg nemen en/of Nederland onderscheidend maken
- De geïdentificeerde kansen zijn opgenomen in een **long-list aan mogelijke projecten** en uitgewerkt tot projectfiches (korte omschrijving van de projecten)

De long list met projecten is alleen onderdeel van de niet-openbare versie van dit rapport i.v.m. vertrouwelijkheden

Een actieagenda is opgesteld om de strategische relevantie van Nederland in de Defensiewaardeketen te versterken

C Actieagenda



- **Een actieagenda is opgesteld** op basis van de waardeketenanalyse en 50+ interviews met bedrijven, kennisinstituten en publieke organisaties
- De actieagenda introduceert **thema's**; dit zijn **aandachtsgebieden** waar de overheid via **beleid en initiatieven** op in kan zetten om de **strategische autonomie en relevantie te versterken**, waarbij de inzichten uit de waardeketenanalyses als voorbeeld dienen
- Per thema wordt weergegeven **welke (beleids-)initiatieven reeds lopen** en **suggesties gedaan voor nieuwe maatregelen** die kunnen worden genomen

Uit de long-list van geavanceerde materialen projecten heeft PwC een selectie gemaakt om uit te werken tot projectcharters

D Projectcharters – Selectiecriteria short-list (geavanceerde materialen)

Categorie	*Selectiecriteria*	*Achterliggende vragen*
Afwegingskader DSII	1 **Noodzaak en toegevoegde waarde**	• Draagt het bij aan een behoefte van de NLD krijgsmacht? • Draagt het bij aan een behoefte van de NAVO/EU? • Zorgt de extra investering voor (toekomstige) versnelling en/of opschaling van de Defensie-industrie
	2 **Positie van Nederland binnen de Europese leveringsketen**	• Draagt het gebied substantieel bij aan de versterking Nederlandse positie binnen de Europese leveringsketen en daarmee direct bij aan vergroting strategische autonomie?
	3 **Steun Defensie noodzakelijk**	• Is steun van Defensie (of breder binnen Rijksoverheid) noodzakelijk om technologische en industriële opschaling te realiseren?
Extra toetsingscriteria DSII	4 **Geschikte partners en randvoorwaarden**	• In hoeverre is er sprake van een gezonde business case? – Is er een behoefte bij onze internationale partners? – Is civiele toepassing mogelijk?
	5 **Aanwezigheid kennis/industrie in Nederland**	• Welke mate van kennis/technologie/industrie is aanwezig in NL en/of is het reëel om dit substantieel op te bouwen?
Extra criteria voor dit onderzoek	6 **Aansluiting op focusgebieden**	• Valt het project binnen de 5 geavanceerde materialen die zijn gekozen als focusgebied?
	7 **Concreetheid om snel te kunnen starten**	• Is het project voldoende concreet om snel te kunnen starten en op de korte termijn bij te dragen aan de strategische autonomie?

Toelichting

- Uit de long-list met projecten m.b.t. geavanceerde materialen is – gebruik makend van de **selectiecriteria** aan de linkerzijde – **een short-list met projecten opgesteld** door PwC Strategy&
- Voor de selectiecriteria van de short-list sluiten we aan bij **het afwegingskader van de DSII** dat is opgesteld om integraal afwegingen te maken en te borgen dat bestedingen ten goede komen aan de **toekomstbestendigheid** van de krijgsmacht en de **opschaling** van de Defensie-industrie[1]
- Voor de doeleinden van dit onderzoek zijn **2 criteria toegevoegd** om te garanderen dat wordt aangesloten bij de scope en dat korte termijn actie mogelijk is

De short-list met projecten is alleen onderdeel van de niet-openbare versie van dit rapport i.v.m. vertrouwelijkheden

1) Defensie Strategie voor Industrie en Innovatie (2025-2029) (link)

5.2 Toepassingen van materialen



Naast de 5 geselecteerde geavanceerde materialen zijn er ook diverse niet-geselecteerde materiaalcategorieën

Geavanceerde materialen buiten scope

Geavanceerde materialen	Omschrijving	(Potentiële) defensie-toepassing – *Niet uitputtend*
Energiematerialen	Materialen ontworpen voor efficiënte-opwekking, -opslag, -conversie en/of transport van energie.	Om flexibel energie op te wekken en/of op te slaan tijdens militaire operaties.
Optische materialen	Materialen die dankzij hun optische eigenschappen de voortplanting en interactie van licht sturen.	Toegepast in o.a. nachtkijkers, richt- en communicatiesystemen .
Magnetische materialen	Materialen die door hun elektronische structuur magnetisatie kunnen opwekken of geleiden.	Toegepast in o.a. sensoren voor mijnen, voertuigmotoren en voor elektromagnetische afscherming.
Nanomaterialen	Materialen met deeltjes die tussen de 1 en 100 nanometer groot zijn.	Toegepast in o.a. coatings met stealth eigenschappen en in nanostructuur-filters voor waterzuivering in het veld.
Soft/biomaterialen	Vaak polymerische- of biomaterialen met instelbare, stimuli-responsieve en biocompatibele eigenschappen.	Om slimme verbanden te ontwikkelen die sneller genezen of om flexibele robotarmen te ontwikkelen.
Bouw- en structurele materialen	Materialen die belastingen dragen en stabiliteit van bouwwerken en infrastructuur waarborgen.	Om gebouwen en schuilplaatsen explosiebestendiger te maken en om noodbruggen te maken die snel geplaatst kunnen worden.
Slimme materialen	Materialen die van eigenschappen veranderen bij externe prikkels, zoals temperatuur of licht.	Toepasbaar in o.a. aanpasbare camouflage voor voertuigen en uitrusting of in temperatuurgevoelige indicatoren.
Zelfherstellende materialen	Materialen die microbeschadigingen autonoom of met minimale externe prikkels detecteren en herstellen.	Bepantsering en voertuigen die kleine scheuren zelf repareren, kabels die zichzelf herstellen, beschermlagen die roest automatisch stoppen.
Sensing materialen	Materialen die externe prikkels omzetten in meetbare elektrische, optische of mechanische signalen.	Bewegings- en drukdetectoren voor bewakingssystemen, gasdetectie systemen voor het monitoren van chemische bedreigingen.
Elektronische materialen	Materialen die het sturen van stroom, schakelen en signaalverwerking mogelijk maken.	Toegepast in o.a. radarsystemen, geleide raketten en in besturings-systemen van voertuigen de luchtmacht, landmacht en marine.
Membranen	Dunne barrières die de doorgang van moleculen of ionen regelen, bijvoorbeeld op grootte of lading.	Toegepast in o.a. filters voor schoon water en lucht, en beschermende kleding die giftige stoffen tegenhoudt maar wel ademt.
Medische materialen	Materialen die veilig met lichaamsweefsels en -vloeistoffen interacteren voor diagnose en therapie.	Snelle bloedstollende middelen, lichte implantaten, draagbare testkits voor ziektes en antibacteriële coatings voor medische apparatuur.

5·3 Over dit rapport

Over dit rapport

Reikwijdte



Beperkt Uitgebreid

Wij hebben de werkzaamheden uitgevoerd zoals met u afgesproken in de opdrachtbevestiging. Tot de scope van onze werkzaamheden behoorde:

- Het opstellen van waardeketens voor 5 typen geavanceerde materialen
- Het identificeren van kansen waarmee de sector strategisch relevanter kan worden voor Defensie
- Het opstellen van een long-list met projecten om de strategische relevantie te verhogen, gebaseerd op interviews met marktpartijen uit de onderzochte ketens, kennisinstituten en academici
- Het opstellen van een short-list met projecten waarmee op de korte termijn concrete stappen kunnen worden gezet om de strategische relevantie te verhogen
- Het opstellen van een actieagenda met aanbevelingen voor zowel de korte als lange termijn.

Wij hebben onze analysewerkzaamheden afgerond op 9 januari 2026. Dit rapport bevat daarom niet de gevolgen van gebeurtenissen na die datum of de impact van later beschikbaar gekomen informatie.

Beschikbaarheid en kwaliteit van informatie



Beperkt Uitgebreid

Onze informatie is gebaseerd op een combinatie van deskresearch (openbare informatie) en ongeveer 50 interviews. We verwijzen naar de appendix voor een lijst met gesproken partijen. Op basis hiervan hebben wij een goed beeld kunnen vormen van de ketens voor de onderzochte geavanceerde materialen, de spelers die in deze ketens actief zijn en de kansen en afhankelijkheden. De long-list met project ideeën is grotendeels gebaseerd op de uitgevoerde interviews. De interviewlijst is zorgvuldig opgesteld, en bestaat uit (voornamelijk Nederlandse) bedrijven die actief zijn in de onderzochte ketens, beleidsmakers, kennisinstituten en academici. Dit had ten doel om vanuit diverse invalshoeken informatie te verzamelen over kansen om de strategische relevantie te vergroten. De long-list met projecten is echter niet uitputtend en we kunnen niet uitsluiten dat er projecten ontbreken.

Uitgangspunt voor ons werk

We hebben onze werkzaamheden gebaseerd op de aan ons ter beschikking gestelde informatie. Wij hebben aangenomen dat deze informatie juist, volledig en niet misleidend is. Wij hebben geen accountantscontrole uitgevoerd met betrekking tot deze informatie, noch een beoordeling gericht op het vaststellen van volledigheid en juistheid daarvan conform internationale audit of reviewstandaarden.

Toegang tot ons rapport

Ons rapport is specifiek opgesteld voor client met wie we overeenstemming hebben over het doel en de reikwijdte van ons werk of aan wie we de aard en omvang van ons werk en de beperkingen daarin hebben toegelicht. Voor het gebruik van het rapport door andere partijen dan de client aanvaarden wij derhalve geen verantwoordelijkheid, zorgplicht of aansprakelijkheid - contractueel, op basis van onrechtmatige daad (inclusief nalatigheid) of anderszins.

Overige opmerkingen

Het Rapport alsmede enig geschil voortvloeiende uit of verband houdend met (de inhoud van) het Rapport worden uitsluitend beheerst door Nederlands recht.

strategy&
Part of the PwC network

Thank you

strategyand.pwc.com

© 2026 PwC. All rights reserved.
PwC refers to the PwC network and/or one or more of its member firms, each of which is a separate legal entity. Please see pwc.com/structure for further details.
Disclaimer: This content is general information purposes only, and should not be used as a substitute for consultation with professional advisors.