

# Casestudie: zicht op strategische ketenafhankelijkheden voor de Nederlandse economie | ontwikkeling van een methode

September 2023

**TNO**vector  
Centre for Societal Innovation and Strategy



## Inhoudsopgave

Fosforzuur (CN code 280920)	4
Titaniumdioxide TiO <sub>2</sub> (CN code 282300)	7
Molybdenum oxides en hydroxides (CN code: 282570)	11
Kaliumnitraat (CN code: 283421)	14
Lithiumcarbonaat (CN code: 283691)	16
Boraten (CN code: 284019)	18
Zilvernitraat (CN code: 284321)	21
Esters; thiophosphoric esters (phosphorothioates) and their salts; other than parathion (ISO) and parathion-methyl (ISO) (methyl-parathion) (CN code 292019)	24
Chlooramfenicol antibioticum (CN code: 294140)	26
Kunstmest: monoammonium fosfaat (MAP) en diammonium fosfaat (DAP) en mengsels daarvan (CN code: 310540)	29
Isopreen-rubber (CN code: 400260)	31
Platte producten van roestvrij staal (CN code: 721933)	35
Motoren met op- en neergaande zuigers met een cilinderinhoud van $\leq 50 \text{ cm}^3$ (CN code 840731)	42
Gelijkstroommotoren en -generatoren (CN code: 850133)	47
Diëlektrische transformator (650-10000 kV) (CN code: 850422)	52
Permanente magneten (CN code: 850511)	56
Electric accumulators: nickel-metal hydride, including separators, whether or not rectangular (including square) (CN code: 850750)	60
Electric accumulators: lithium-ion, including separators, whether or not rectangular (including square) (CN code: 850760)	64
Lichtgevoelige halfgeleiderapparaten, inclusief fotonvoltaïsche cellen (CN code: 854140)	67
Optische apparaten en instrumenten (CN code 901380)	71

De onderstaande tabel geeft de directe relatie weer die bestaat tussen productgroepen in de case-studies en maatschappelijke belangen. Een directe relatie betekent dat het product wordt gebruikt in een productieproces dat essentieel is voor het bewaken van

dat belang. Een indirecte relatie is vrijwel zeker ook te leggen; deze zijn echter niet opgenomen omdat een mogelijke valkuil ontstaat in de zin dat alle producten wel bijdragen aan alle maatschappelijke belangen.

	Nationale veiligheid	Energietransitie	Digitale transitie en sleuteltechnologie	Concurrentie	Circulaire economie	Voedselveiligheid	Voedselzekerheid	Interne rechtsorde	Internationale rechtsorde (Verdrag voor Rechten van	Kennis (behoud) (onderwijs)	Woongelegenheid	Privacy	Bestaanszekerheid/sociale zekerheid	Gezondheid
280920					X	X	X						X	
282300											X			
282570				X										
283421						X	X						X	
283691		X		X										
284019			X	X										
284321					X	X	X						X	
292019				X						X				
294140													X	X
310540						X	X						X	
400260				X				X			X			
721933											X			
840731				X										
850133		X		X						X				
850422		X								X				
850511	X	X	X							X				
850750		X	X	X										
850760	X	X	X					X		X				
854140		X	X							X				
901380	X		X					X	X	X		X		

### “Bottleneck in de basis”: hoe druk je uit wat een bottleneck is?

Een algemeen gebruikte methode om voor aanbieders in markten te bepalen welke mate van concentratie (“monopolyvorming”) er is, wordt de Herfindahl-Hirschman Index (HHI) gebruikt. Die index neemt het kwadraat van het percentage van alle aanbieders in een markt. Een score van meer dan 1500 wijst op een concentratie, een score boven de 2500 op een duidelijke concentratie. Het theoretisch maximum (perfect monopoly) HHI is 10.000.

De impact van een bottleneck kan negatief worden beïnvloed door de aard (bestuursvorm, corruptie, rechtsstatelijkheid, etc.) van de leverancierslanden. Om deze ‘betrouwbaarheid’ te kwantificeren wordt in kritikaliteitsanalyses gebruik gemaakt van de World Governance Index van de Wereldbank. Een maximale score voor de WGI bedraagt 2,5, een minimale score -2,5. Als voorbeeld: China heeft een WGI-score van -0,25, Bulgarije van 0,13 en Nederland van 1,62). Op basis van de productieconcentraties kan dus een ‘gemiddelde’ WGI-score voor een productgroep worden opgesteld. Hoe hoger de WGI-score van een productgroep, hoe (gemiddeld) betrouwbaarder de landen van herkomst.

Door voor elke productgroep en voor de producten in de supply chain de HHI tegen de gemiddelde WGI uit te zetten ontstaat een beeld van de grootste bottlenecks. Een risicovolle bottleneck is een product met een hoge HHI en een lage WGI.

## Fosforzuur (CN code: 280920)

### Beschrijving en applicatie

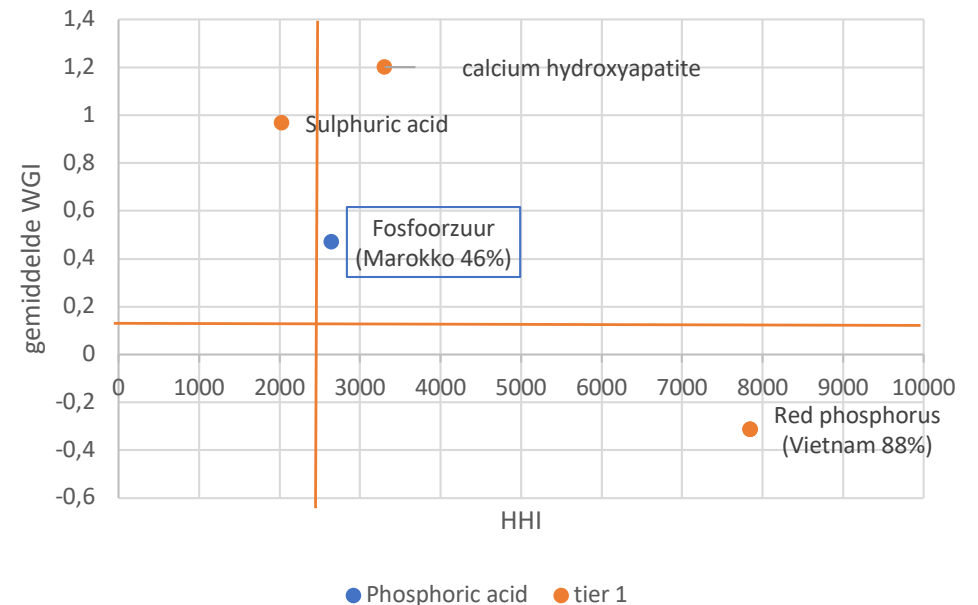
Fosforzuur is een mineraalzuur met de chemische formule  $H_3PO_4$ . Het is een heldere, kleurloze, geurloze vloeistof die goed oplosbaar is in water. Het wordt over het algemeen aangetroffen als een 85% waterige oplossing. Fosforzuur wordt gewoonlijk verkregen uit natte of thermische processen uit fosfor.



De belangrijkste toepassing van fosforzuur is de productie van kunstmest. Het reageert met ammoniak met ammoniumfosfaat als product. Het meest voorkomende type kunstmest afgeleid van fosforzuur is diammoniumfosfaat (DAP) en monoammoniumfosfaat (MAP).

Fosforzuur wordt ook gebruikt bij de productie van wasmiddelen, farmaceutische producten en chemicaliën voor waterbehandeling. Bovendien wordt fosforzuur veel gebruikt in de voedings- en drankensector als pH-regelaar en smaakstof in verschillende voedingsproducten. Fosforzuur wordt ook gebruikt in de auto- en ruimtevaartindustrie om metalen oppervlakken voor te bereiden voordat ze worden geverfd of gecoat, zodat de hechting en de corrosieweerstand verbetert.

Fosforzuur	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	280920
Code van PRODCOM productie statistiek	20132455
Nederlandse productie (EUR)	Onbekend, maar gering
EU-27 productie (EUR)	359 miljoen
EU-27 productie (kg)	434.000 ton
HHI wereldproductie	2.586
Gemiddelde WGI wereldproductie	-0,114





### Welke productgroepen zijn belangrijk voor de productie van deze productgroep?

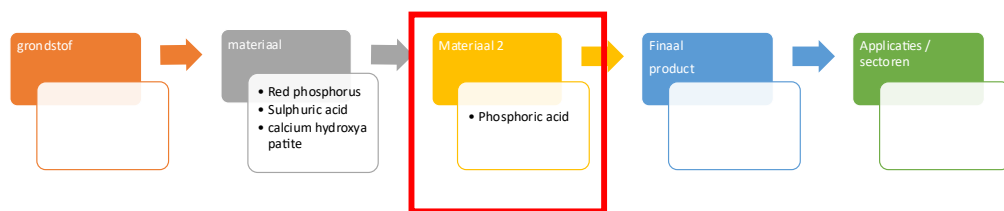
Fosforzuur kan worden vervaardigd via een nat proces (op basis van bijvoorbeeld calciumhydroxy apatite en zwavelzuur) of een droog proces (op basis van elementair fosfor dat geproduceerd wordt door fosfaaterts met cokes te reduceren).

### Welke sectoren zijn in de keten leverancier of afnemer van deze productgroep?

Stroomopwaarts in de toeleveringsketen worden de materialen en goederen die worden aangevoerd voor de productie van fosforzuur voornamelijk geleverd vanuit SBI/NACE 2-sectoren zoals:

- Overige mijnbouw en steengroeven (8), meer specifiek de winning van chemische en kunstmestmineralen
- Fabricage van chemicaliën en chemische producten (20) voor de levering van zwavelzuur.

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
1	28047010	Red phosphorus
1	28047090	Phosphorus (excl. red phosphorus)
1	28070000	Sulphuric acid
1	28259019	calcium hydroxyapatite



De sectoren die stroomafwaarts het belangrijkste gebruik van fosforzuur omvatten, zijn:

- Vervaardiging van chemicaliën en chemische (20),
- Vervaardiging van voedingsproducten (10)
- Vervaardiging van dranken (11)
- Vervaardiging van farmaceutische basisproducten en farmaceutische preparaten (21).

### Productie en handel

Nederland is geen grote producent van fosforzuur, maar richt zich op de import, distributie en het mengen van dit materiaal voor de productie van kunstmest. Nederland is wereldwijd een van de belangrijkste importeurs van fosforzuur, na India en Pakistan. Nederland heeft een productiefaciliteit van kunstmest die wordt geëxploiteerd door ICL Fertilizers Europe, een dochteronderneming van de ICL Group.

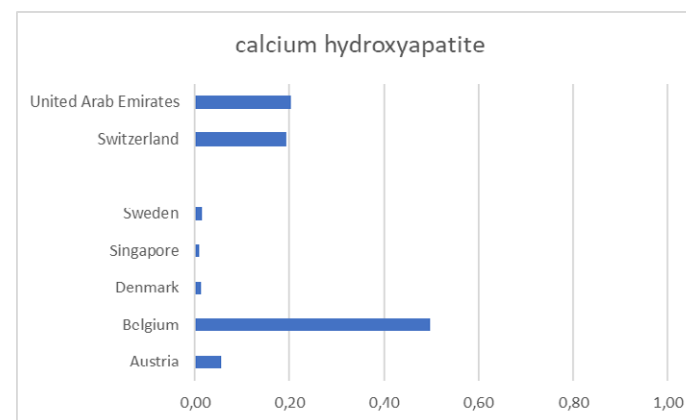
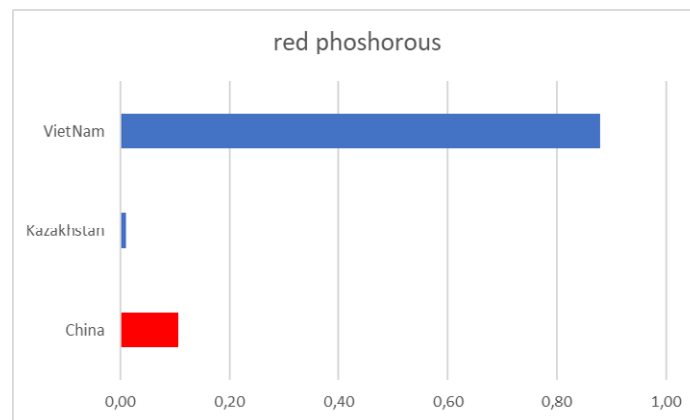
De grootste producenten van fosforzuur zijn China, de VS, Marokko en Rusland.

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	76.565.450	121.022.339
EU-27	Export waarde (EUR)	66.154.760	145.724.360
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	649.488.428	719.726.745
EU-27	Import waarde (EUR)	417.426.830	705.716.606
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	361.973.017	434.000.000
EU-27	Productie waarde (EUR)	279.411.282	359.000.000
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	85.970.104	123.080.390
Nederland	Export waarde (EUR)	122.448.780	149.844.427
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	259.020.983	173.269.903
Nederland	Import waarde (EUR)	156.232.740	175.443.099
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Productie waarde (EUR)	Onbekend	Onbekend

Marokko is de grootste exporteur, aangezien een groot deel van de Chinese fosforzuurproductie intern wordt gebruikt voor de productie van kunstmest. Er zijn verschillende belangrijke bedrijven die wereldwijd fosforzuur produceren, zoals de OCP Group, de ICL group, EuroChem, Ma'aden Phosphate Company, Yara International, The mosaic company en Solvay S.A.

De OCP Group is een Marokkaans staatsbedrijf en een van de grootste producenten van fosforzuur ter wereld. Het is een toonaangevende exporteur van fosfaatgesteente en fosforzuur. OCP heeft toegang tot meer dan 70% van 's werelds fosfaatreserves.

### Bottleneck in de keten



HHI	HHI-WGI	Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
2645	0,47	1	28047010	Red phosphorus
7.846	-0,31	1	28047090	Phosphorus (excl. red phosphorus)
7.846	-0,31	1	28070000	Sulphuric acid
2.028	0,97	1	28259019	calcium hydroxyapatite

## Titaniumdioxide TiO<sub>2</sub> (CN code 282300)

### Beschrijving en applicatie

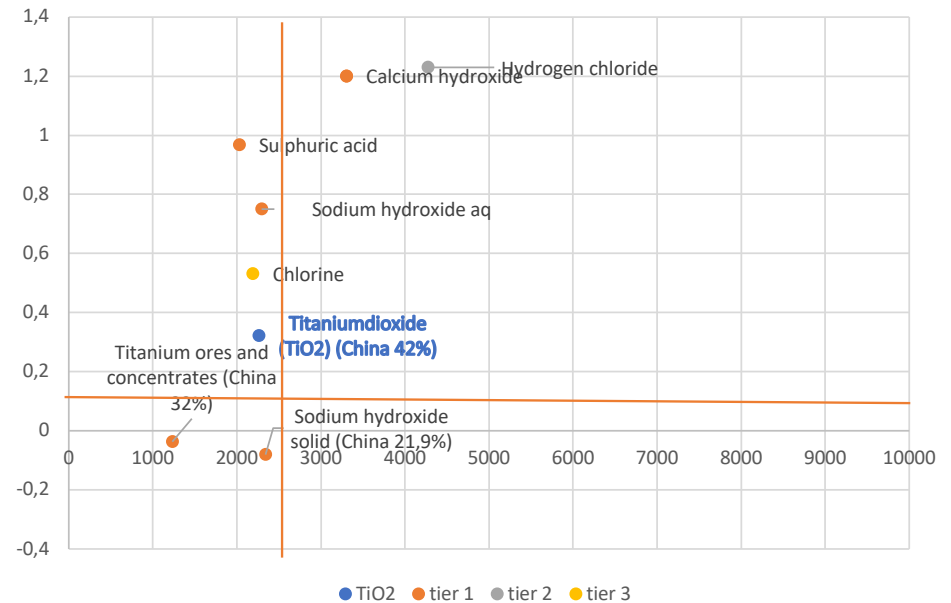
Titaandioxide is een minerale verbinding met de chemische formule TiO<sub>2</sub>. Titaandioxide komt het meest voor als het mineraal ilmeniet en soms als het mineraal rutiel. Er zijn twee hoofdprocessen voor het extraheren van titaandioxide: de sulfaat- en chlorideprocessen. In Europa is het sulfaatproces momenteel de meest toegepaste methode. Op mondiaal niveau is het aandeel tussen de sulfaat- en chlorideprocessen voor de extractie van Titaandioxide echter vergelijkbaar. De GS/GN-code van Titaandioxide is 282300 met de omschrijving “Titaniumdioxide (TiO<sub>2</sub>)”.

Titaandioxide kent veel toepassingen. Het wordt voornamelijk gebruikt als een wit pigment dat bekend staat als titaniumwit, pigmentwit 6 of CI 7789. Dit pigment wordt gebruikt in verven, coatings, kunststoffen, inkt, papiercosmetica en farmaceutische producten. De brede toepassingen van titaandioxide maken het tot een belangrijk handelsartikel voor verschillende industrieën.

TiO<sub>2</sub> kent ook specifieke toepassingen in andere sectoren en producten, zoals glas, katalysatoren en coatings voor zonnepanelen.



<b>Titaniumdioxide TiO<sub>2</sub></b>	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	282300
Code van PRODCOM productie statistiek	20122415
Nederlandse productie (EUR)	Onbekend maar aanwezig
EU-27 productie (EUR)	1.248 miljoen
EU-27 productie (kg)	468.000 ton
HHI wereldproductie	2.261
HHI WGI wereldproductie	0,323

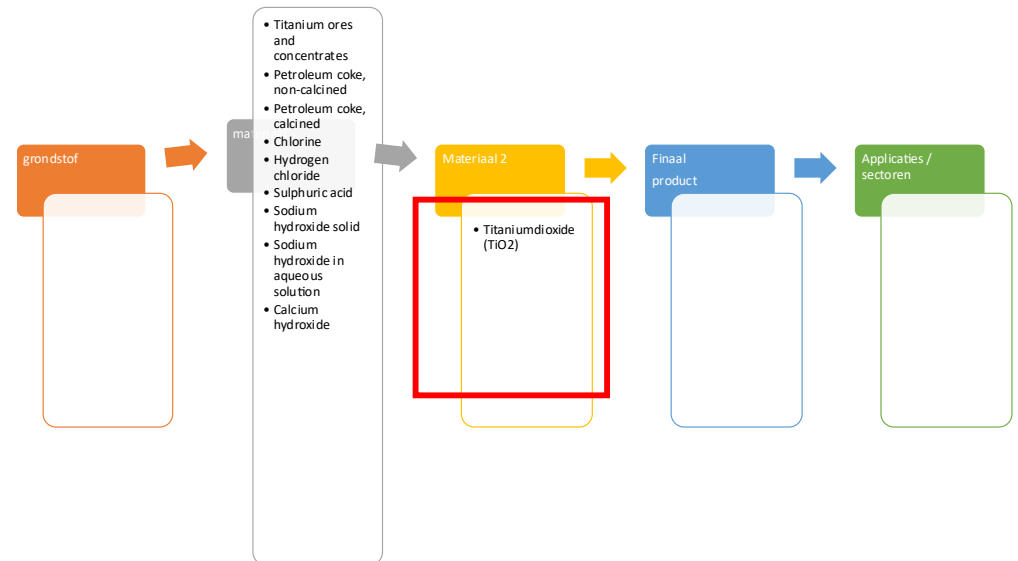


### Welke productgroepen zijn nodig om titaandioxide te produceren?

De belangrijkste input voor de productie van titaandioxide is afkomstig van titaanertsen. De productie van titaandioxide volgt twee routes: het sulfaat- of chlorideproces. Elk proces gebruikt (op tier 1 en tier 2 niveau) specifieke chemicaliën.

In het sulfaatproces worden bijvoorbeeld zwavelzuur en natriumhydroxide gebruikt om het titaandioxide uit de ertsen te extraheren, terwijl in het chlorideproces bijvoorbeeld calciumoxide wordt gebruikt om te helpen bij het neerslaan en scheiden van de reactiemengsels.

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
1	26140000	Titanium ores and concentrates
2	28011000	Chlorine
2	28061000	Hydrogen chloride "hydrochloric acid"
1	28070000	Sulphuric acid
1	28151100	Sodium hydroxide "caustic soda" solid
1	28151200	Sodium hydroxide "caustic soda" in aqueous solution "soda lye or liquid soda"
1	28259011	Calcium hydroxide of a purity of $\geq 98\%$ calculated on the dry weight, in the form of particles of which not $> 1\%$ by weight have a particle-size $> 75$ micrometres and not $> 4\%$ by weight have a particle-size of $< 1,3$ micrometres
1	28259019	Calcium oxide, hydroxide and peroxide (excl. calcium hydroxide of a purity of $\geq 98\%$ calculated on the dry weight, in the form of particles of which not $> 1\%$ by weight have a particle-size $> 75$ micrometres and not $> 4\%$ by weight have a particle-size of $< 1,3$ micrometres)
2	28309011	Sulphides of calcium, of antimony and of iron





### Welke sectoren zijn in de keten leverancier of afnemer van titaandioxide?

Stroomopwaarts in de toeleveringsketen zijn de materialen en goederen die worden geleverd voor de winning van titaandioxide voornamelijk afkomstig uit SBI/NACE 2-sectoren zoals:

- Overige mijnbouw en steengroeven (8),
- meer specifiek de winning van titaanertsen en Vervaardiging van chemicaliën en chemische producten (20) voor de levering van zwavelzuur, chloor Calciumoxide, enz.

De sectoren die de belangrijkste toepassingen van titaandioxide omvatten, zijn:

- de vervaardiging van chemicaliën en chemische producten (20) voor de productie van verven, coatings, kunststoffen enz. Vervaardiging van papier en papierproducten (17),
- vervaardiging van farmaceutische basisproducten en farmaceutische preparaten (21),
- additief bij de vervaardiging van voedingsmiddelen (10).

### Productie en handel

Titanium oxides

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
EU-27	Export waarde (EUR)	539.776.460	861.849.974
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
EU-27	Import waarde (EUR)	305.306.790	1.374.623.604
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	482.057.797	468.000.000
EU-27	Productie waarde (EUR)	911.725.905	1.248.000.000
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Export waarde (EUR)	51.709.450	378.044.472
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Import waarde (EUR)	66.470.820	224.065.110
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Productie waarde (EUR)	Onbekend	Onbekend

Pigments and preparations based on titanium dioxide containing  $\geq 80\%$  by weight of titanium dioxide

In Nederland is Tronox het enige bedrijf dat titaandioxidepigment produceert. De pigmentfabriek is gevestigd in de Botlek in Rotterdam en heeft een capaciteit van 90.000 Mton. Nederland is een grootverbruiker van titaandioxide voor coatings, kunststoffen, de bouw, verpakking en de productiesector. Europese landen zoals Duitsland en Frankrijk zijn ook grootverbruikers van titaandioxide.

China, gevolgd door Mozambique en Zuid-Afrika, heeft de grootste productie van titaniummineralen. De grootste producenten van titaandioxide zijn echter China, de VS, Duitsland en Rusland. De belangrijkste bedrijven die titaandioxide produceren zijn Chemeorus (VS), Tronox (VS), Lomon Billions (China), Venator Materials PLC (VK) en Kronos (VS). De meeste van deze bedrijven zijn wereldwijde aanbieders met vestigingen op de meeste continenten. De meeste bedrijven zijn wereldleiders in de productie en distributie van titaandioxidepigmenten.

**Bottleneck in de keten**

HHI	HHI-WGI	Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
1.232	-0,04	1	26140000	Titanium ores and concentrates
3.563	0,30	2	28011000	Chlorine
8.702	-0,04	2	28061000	Hydrogen chloride "hydrochloric acid"
2.191	0,53	1	28070000	Sulphuric acid
4.276	1,23	1	28151100	Sodium hydroxide "caustic soda" solid
2.028	0,97	1	28151200	Sodium hydroxide "caustic soda" in aqueous solution "soda lye or liquid soda"
2.341	-0,08	1	28259011	Calcium hydroxide of a purity of $\geq 98\%$ calculated on the dry weight, in the form of particles of which not $> 1\%$ by weight have a particle-size $> 75$ micrometres and not $> 4\%$ by weight have a particle-size of $< 1,3$ micrometres
2.294	0,75	1	28259019	Calcium oxide, hydroxide and peroxide (excl. calcium hydroxide of a purity of $\geq 98\%$ calculated on the dry weight, in the form of particles of which not $> 1\%$ by weight have a particle-size $> 75$ micrometres and not $> 4\%$ by weight have a particle-size of $< 1,3$ micrometres)
3.305	1,20	2	28309011	Sulphides of calcium, of antimony and of iron

## Molybdenum oxides en hydroxides (CN code: 282570)

### Beschrijving en applicatie

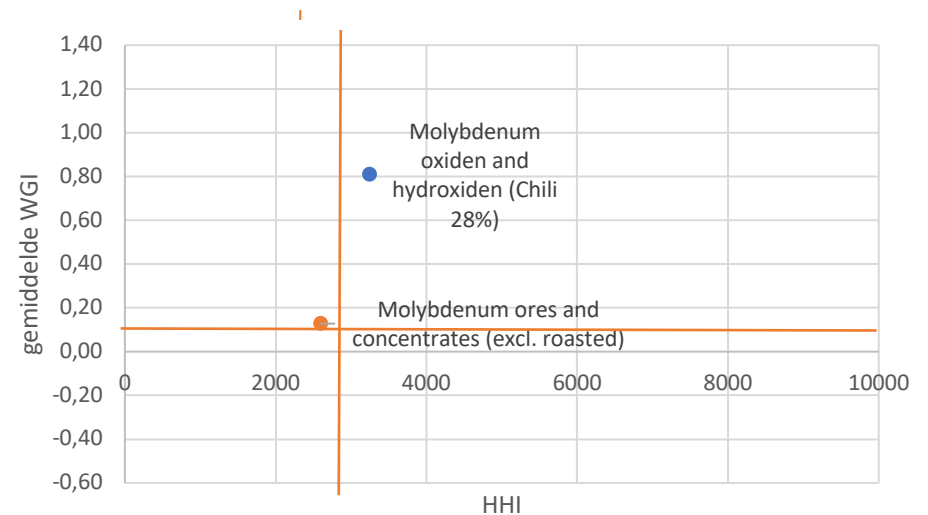
Molybdeenoxide ( $\text{MoO}_3$ ) wordt geproduceerd door het 'roasten' (hittebehandeling met zuurstof) van molybdeensulfide ( $\text{MoS}_2$ ), het belangrijkste molybdeenerts.

Molybdeenoxide heeft enkele directe toepassingen, zoals als katalysator voor verschillende oxidatiereacties, thermische barrièrecoating in hogetemperatuuroepassingen en pigment in keramiek. Belangrijker is echter dat

molybdeenoxide een precursor is in de productie van molybdeenmetaal en vervolgens ferromolybdeen. Dit zijn de legeringselementen in de productie van molybdeenstaal, dat door zijn hoge sterkte, corrosieweerstand en duurzaamheid erg geschikt is voor tal van industriële applicaties zoals high-performance gereedschap, machine-onderdelen en componenten voor de olie- en gasindustrie.



Molybdenum oxides en hydroxides	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	282570
Code van PRODCOM productie statistiek	20121973
Nederlandse productie (EUR)	Waarschijnlijk rond de 50 miljoen EUR
EU-27 productie (EUR)	39 miljoen
EU-27 productie (kg)	9.000 ton
HHI wereldproductie	3.243
HHI WGI wereldproductie	0,809



● finaal materiaal ● tier 1/erts

### Welke productgroepen stroomopwaarts in de keten zijn belangrijk voor deze productgroep?

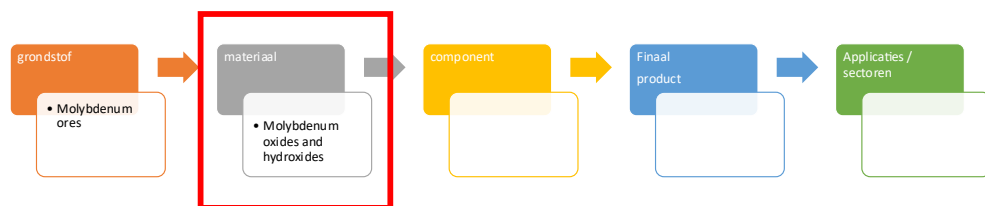
Molybdeenoxide (en hydroxide) vormen de eerste stap na de winning van molybdeenerts, dat voornamelijk uit molybdeensulfide bestaat.

### Welke sectoren zijn in de keten leverancier of afnemer van deze productgroep?

Stroomopwaarts in de keten worden goederen (grondstoffen, materialen en componenten) voor molybdeenoxide geleverd door de SBI/NACE 2 sector niet-energie mijnbouw (9<sup>1</sup>).

Verdere verwerking vindt plaats in de basismetalaal (24).

De toepassing van molybdeenoxide en molybdeenstaal is te vinden in vele sectoren waaronder elektronica (26), elektrische apparaten (27) machinebouw (28), automotive (29), overige en overige industrie (32), olie- en gasindustrie, etc.



### Productie en handel

Het is belangrijk om te vermelden dat in de onderstaande tabel de NL hoeveelheden hoger liggen dan die voor de EU-27. Dit komt omdat voor de EU-27 alleen de ex-EU totalen zijn vermeld.

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	853.200	4.212.654
EU-27	Export waarde (EUR)	16.644.470	37.585.813
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	4.600.600	3.580.792
EU-27	Import waarde (EUR)	86.471.510	73.552.345
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	2.000.000	9.000.000
EU-27	Productie waarde (EUR)	14.000.000	39.566.360
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	8.480.100	8.237.106
Nederland	Export waarde (EUR)	152.505.120	148.748.290
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	3.426.000	2.615.561
Nederland	Import waarde (EUR)	62.312.920	52.699.114
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	0	Onbekend
Nederland	Productie waarde (EUR)	0	Onbekend

Tabel 1: Eurostat PRODCOM data 2010 en 2021, hoeveelheden gerapporteerd per kg en duizenden EUR

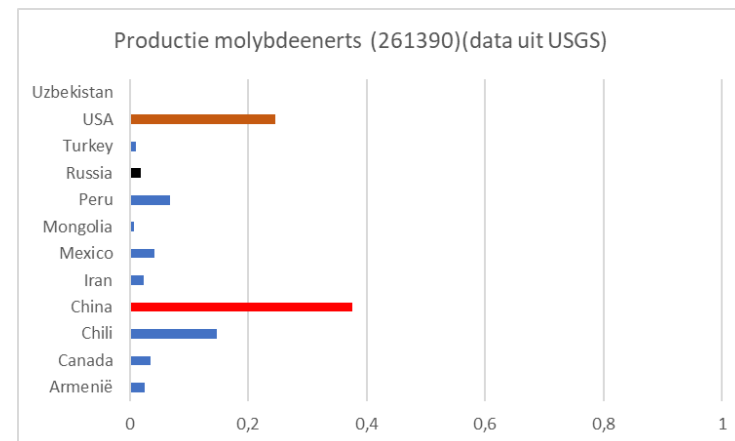
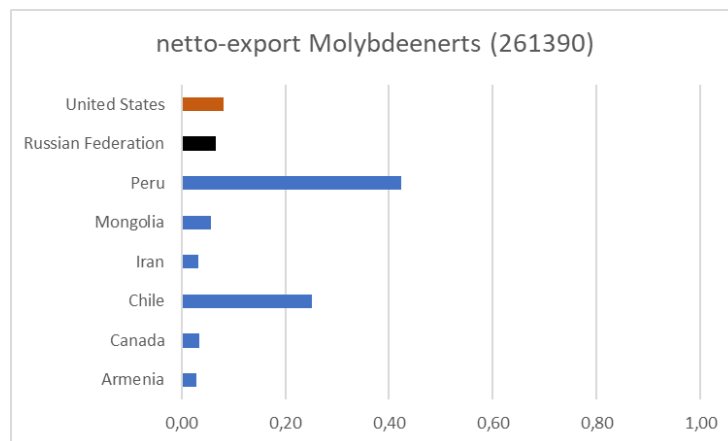
<sup>1</sup> Deze cijfers refereren aan de 2-digit SBI/NACE sectoren

### Bottleneck in de keten

Uit de handelsanalyse blijkt dat molybdeenoxide en hydroxide een productieconcentratie laat zien van 3.234. Dit is hoger dan de concentratie van de mijnbouwstap (2.593).

Nederland blijkt een significante exporteur van molybdeenoxide. Dit zal veroorzaakt worden door het bedrijf ClimaxMolybdenum, dat als onderdeel van een wereldwijd concern, molybdeenoxide-produceert in Rozenburg (Botlek).

Voor de grondstof molybdeenerts kan op basis van de gegevens van de USGS ook op onafhankelijke wijze worden vastgesteld wat de werkelijke productieconcentratie van molybdeenerts is. De verschillen tussen deze twee bronnen laten zich goed verklaren: grote mijnbouwlanden zoals China en de Verenigde Staten exporteren de erts niet maar zetten die in eigen land om in vervolproducten. Het erts verschijnt dus niet in de handelsdata van Comtrade.

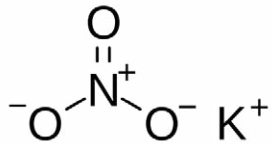




## Kaliumnitraat (CN code: 283421)

### Beschrijving en applicatie

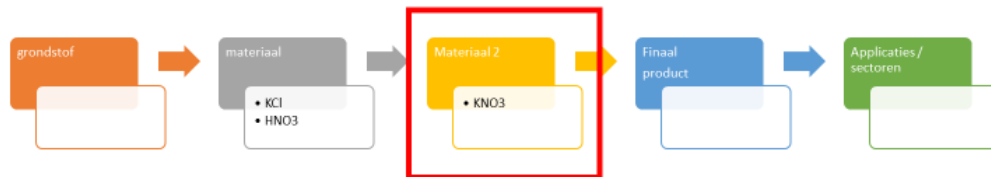
Kaliumnitraat (KNO<sub>3</sub>) is een chemische verbinding die gebruikt wordt in kunstmest, explosieven en enkele andere industriële toepassingen.



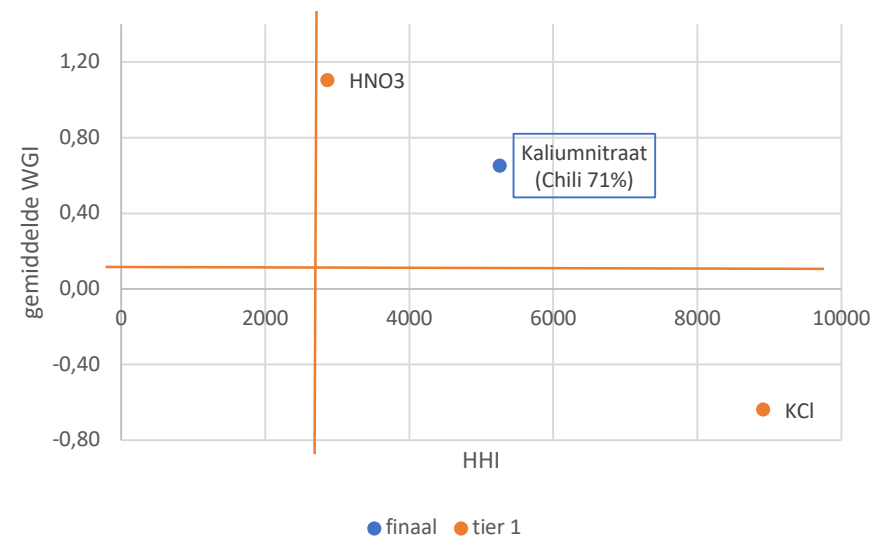
### Welke productgroepen stroomopwaarts in de keten zijn belangrijk voor kaliumnitraat?

De productie vindt plaats door een reactie van kaliumchloride (KCl) en salpeterzuur (HNO<sub>3</sub>).

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
1	310420	Kaliumchloride
1	280800	Nitric acid



Kaliumnitraat	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	283421
Code van PRODCOM productie statistiek	20157600
Nederlandse productie (EUR)	onbekend
EU-27 productie (EUR)	68 miljoen
EU-27 productie (kg)	75.711 ton
HHI wereldproductie	5.232
HHI WGI wereldproductie	0,652



### Welke sectoren zijn leverancier of afnemer van kaliumnitraat?

Stroomopwaarts in de toeleveringsketen worden de materialen en goederen die worden aangevoerd voor de productie van kaliumnitraat voornamelijk geleverd vanuit SBI/NACE 2-sectoren Mijnbouw van metaalertsen (7), meer specifiek Mijnbouw van andere non-ferrometaalertsen en Vervaardiging van chemicaliën en chemische producten (20) voor de levering van salpeterzuur.

De sectoren die stroomafwaarts de belangrijkste toepassingen van kaliumnitraat omvatten, zijn de vervaardiging van chemicaliën en chemische producten (20).

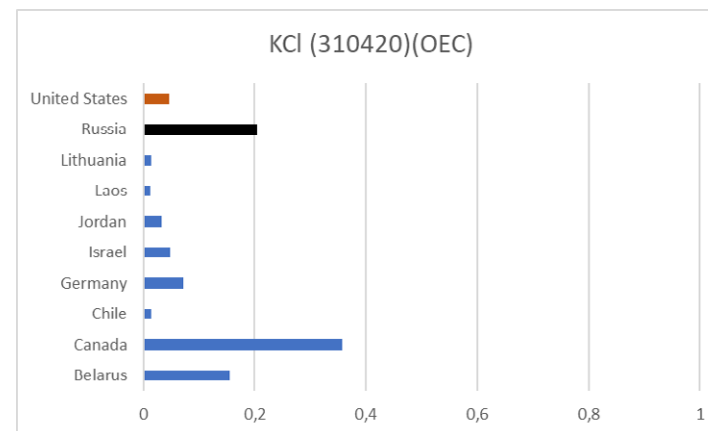
### Productie en handel

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
EU-27	Export waarde (EUR)	28.972.150	76.225.001
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
EU-27	Import waarde (EUR)	256.661.740	269.228.442
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	32.517.816	75.711.393
EU-27	Productie waarde (EUR)	31.291.848	68.608.522
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Export waarde (EUR)	23.023.760	87.166.738
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Import waarde (EUR)	59.321.380	120.658.060
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	0	0
Nederland	Productie waarde (EUR)	0	0

### Bottleneck in de keten

Chili is de grootste (netto-)exporteur van KNO<sub>3</sub> gevolgd door Israël en Jordanië. Grote exporteurs van salpeterzuur zijn Zuid-Korea en België.

Op basis van het geaggregeerde gebruik van import- en exportgegevens op basis van Comtrade kwam België als grootste exporteur naar voren.



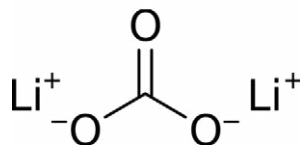
HHI	HHI-WGI	Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
6.060	1,11	1	310420	Kaliumchloride
8.915	-0,64	1	280800	Nitric acid

## Lithiumcarbonaat (CN code: 283691)

### Beschrijving en applicatie

Lithiumcarbonaat ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ) is een wit kristallijn poeder met een relatief lage dichtheid. Lithiumcarbonaat wordt voornamelijk geproduceerd via twee routes, één uit lithiumbevattende pekels en de andere uit lithiummineralen. De primaire productieroute is echter uit pekels. De productie van lithiumcarbonaat uit pekels vindt plaats als een nevenproductiestap bij het extraheren van de lithiumionen uit geconcentreerde pekels. Geconcentreerde lithiumpekels worden geëxtraheerd en verwerkt om de lithiumionen door precipitatie te extraheren. De geëxtraheerde lithiumverbindingen worden via een reeks chemische reacties omgezet in lithiumcarbonaat. Een gebruikelijke methode is het toevoegen van natriumcarbonaat (natriumcarbonaat) aan de pekeloplossing.

Lithiumcarbonaat wordt in verschillende sectoren toegepast. In de farmaceutische industrie wordt het als medicijn gebruikt, vooral voor de behandeling van bipolaire stoornis. Lithiumcarbonaat is een sleutelcomponent bij de productie van lithium-ionbatterijen die worden gebruikt in verschillende elektronische apparaten, elektrische voertuigen en energieopslagsystemen, allemaal essentieel voor de energietransitie. De huidige energietransitie is versneld en zal naar verwachting de vraag naar lithiumcarbonaat de komende jaren doen toenemen. Lithiumcarbonaat wordt ook gebruikt in de keramiek- en glasindustrie als vloeimiddel om het smeltpunt te verlagen.



Lithiumcarbonaat	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	283691
Code van PRODCOM productie statistiek	20134350
Nederlandse productie (EUR)	onbekend
EU-27 productie (EUR)	27 miljoen
EU-27 productie (kg)	40.000 ton
HHI wereldproductie	9.646
HHI-WGI wereldproductie	0,743

### Welke productgroepen stroomopwaarts in de keten zijn belangrijk voor Lithiumcarbonaat?

De belangrijkste input voor de productie van lithiumcarbonaat is geconcentreerde lithiumion-pekels. Over het algemeen wordt (Di)natriumcarbonaat gebruikt voor precipitatie in dit proces. Lithiumcarbonaat wordt ook geproduceerd door de verwerking van mineralen (alkalimetaalmineralen). Dit proces gebruikt echter zwavelzuur en wordt minder toegepast gezien de hogere kosten

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
1	25221000	Quicklime
1	28051990	Alkali metals (excl. sodium)
1	28259019	Calcium oxide, hydroxide and peroxide (excl. calcium hydroxide of a purity of $\geq 98\%$ calculated on the dry weight, in the form of particles of which not $> 1\%$ by weight have a particle-size $> 75$ micrometres and not $> 4\%$ by weight have a particle-size of $< 1,3$ micrometres)
1	28362000	Disodium carbonate

### Welke sectoren zijn leverancier of afnemer van Lithiumcarbonaat?

Stroomopwaarts in de toeleveringsketen worden de materialen en goederen die worden aangevoerd voor de productie van lithiumcarbonaat voornamelijk geleverd vanuit SBI/NACE 2-sectoren Mijnbouw van metaalertsen (7), meer specifiek Mijnbouw van andere non-ferrometaalertsen voornamelijk voor de lithiumwinning proces uit mineralen. Er is geen directe sector gerelateerd aan de pekelpeductieroute. Voor het pekelpproces zijn de goede voorraden echter voornamelijk afkomstig van de vervaardiging van chemicaliën en chemische producten (20) voor natriumcarbonaat.

Downstream-sectoren die de belangrijkste toepassingen van lithiumcarbonaat omvatten, zijn de vervaardiging van farmaceutische basisproducten en farmaceutische preparaten (21), de vervaardiging van andere niet-metaalhoudende minerale producten (23), glas en keramiek, de vervaardiging van elektrische apparatuur (27) zoals batterijen en Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers (29).

### Productie en handel

Nederland heeft geen lithiumcarbonaat-productie en importeert alles. Aangezien lithiumcarbonaat over het algemeen wordt geproduceerd uit lithium-pekkel is de belangrijkste producent wereldwijd Chili. In Chili wordt het meeste lithiumcarbonaat geproduceerd uit het pekelpproces in het Atacama-woestijngebied. Australië wint ook veel lithium gewonnen uit mineralen. De lithiummijn van Greenbushes in West-Australië is een van 's werelds grootste lithiummijnen. Maar het product van deze mijnen is lithium-hydroxide.

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	Onbekend	9.463.383
EU-27	Export waarde (EUR)	Onbekend	56.652.915
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	Onbekend	17.919.189
EU-27	Import waarde (EUR)	Onbekend	110.002.326
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	Onbekend	40.000.000
EU-27	Productie waarde (EUR)	Onbekend	27.000.000
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	Onbekend	7.497.605
Nederland	Export waarde (EUR)	Onbekend	46.942.827
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	Onbekend	8.199.674
Nederland	Import waarde (EUR)	Onbekend	43.282.299
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Productie waarde (EUR)	Onbekend	Onbekend

Andere landen zoals China en de VS hebben ook lithiumcarbonaatproductie. Enkele van de belangrijkste bedrijven die betrokken zijn bij de wereldwijde levering van lithiumcarbonaat zijn de Albemarle Corporation (een van de grootste lithiumproducenten ter wereld), met productiefaciliteiten in de Verenigde Staten, Chili en Australië, SQM (Sociedad Química y Minera de Chile) in Chili en Tianqi Lithium, een Chinese lithiumproducent met vestigingen in China en Australië.

### Bottleneck in de keten

Lithiumcarbonaat als exportproduct is vrijwel het monopolie van Chili, waar de pekelmijnen worden geëxploiteerd door het staatsbedrijf SQM.

Lithium wordt ook in andere delen van de wereld (m.n. Australië) gewonnen, maar dat product komt niet op de markt als lithiumcarbonaat maar als lithium-hydroxide. De grondstof natriumcarbonaat wordt door een groot scala landen geproduceerd.

HHI	HHI-WGI	Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
3.589	-0,02	1	25221000	Quicklime
5.615	-0,16	1	28051990	Alkali metals (excl. sodium)
3.305	1,20	1	28259019	Calcium oxide, hydroxide and peroxide (excl. calcium hydroxide of a purity of >= 98% calculated on the dry weight, in the form of particles of which not > 1% by weight have a particle-size > 75 micrometres and not > 4% by weight have a particle-size of < 1,3 micrometres)
8.675	-0,64	1	28362000	Disodium carbonate

## Boraten (CN code: 284019)

### Beschrijving en applicatie

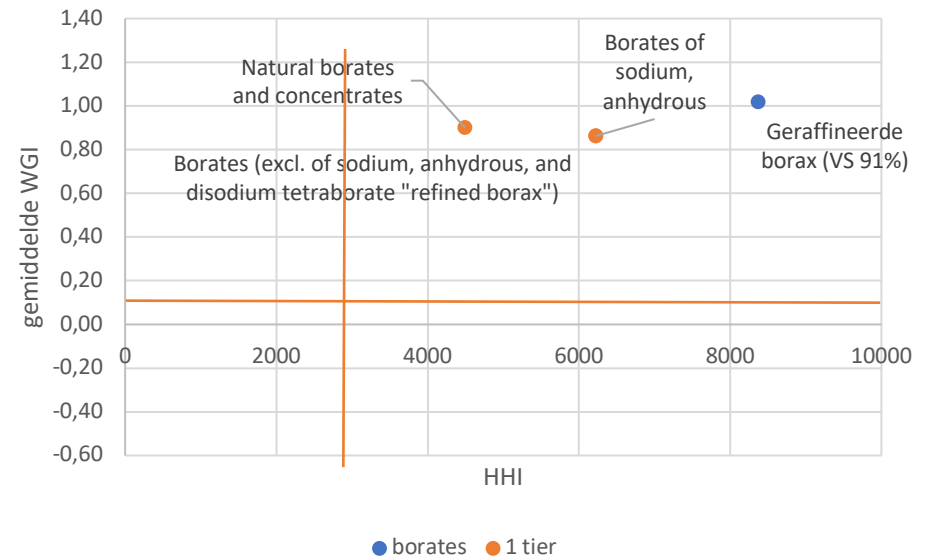
Boraten zijn samengesteld uit booratomen gebonden aan zuurstofatomen: de formule van borax is  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$ . Boraat ionen komen, alleen of met andere anionen, voor in veel boraat- en borosilicaatmineralen zoals borax, boraciet, ulexiet en colemaniet. Over het algemeen worden boraten geproduceerd door borax te laten reageren met zuren of te worden geëxtraheerd uit natuurlijk voorkomende mineralen. Boraten worden gebruikt als vloeimiddelen in glas en keramiek, in de landbouw en in was- en schoonmaakmiddelen.



De specifieke verbinding onder deze CN code staat voor gezuiverde borax. In principe is het nog hetzelfde materiaal als de boraten die geclassificeerd zijn onder CN codes 252810 en 252890.

Boraten worden voornamelijk geproduceerd uit boratenmineraal en gewonnen uit natuurlijk voorkomende afzettingen. Zodra de boraatmineralen zijn gewonnen en geconcentreerd, ondergaan ze een chemisch conversieproces om verschillende boraatverbindingen te verkrijgen. Het specifieke omzettingsproces hangt af van de gewenste boraatverbinding.

Boraten: dinatriumtetraboraat (geraffineerde borax), anders dan "watervrij" boraten	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	284019
Code van PRODCOM productie statistiek	20136230
Nederlandse productie (EUR)	Onbekend
EU-27 productie (EUR)	56 miljoen
EU-27 productie (kg)	27.000 ton
HHI wereldproductie	8.373
HHI-WGI wereldproductie	1,018





### Welke productgroepen stroomopwaarts in de keten zijn belangrijk voor Boraten?

De belangrijkste input stroomopwaarts voor de productie van boraten zijn natuurlijk voorkomende boraten. Houd er echter rekening mee dat het bereik van boraatsoorten uitgebreid kan zijn. Natriumboraat is bijvoorbeeld een generieke naam voor elk zout van natrium met een anion bestaande uit boor en zuurstof.

### Welke sectoren zijn leverancier of afnemer van Boraten?

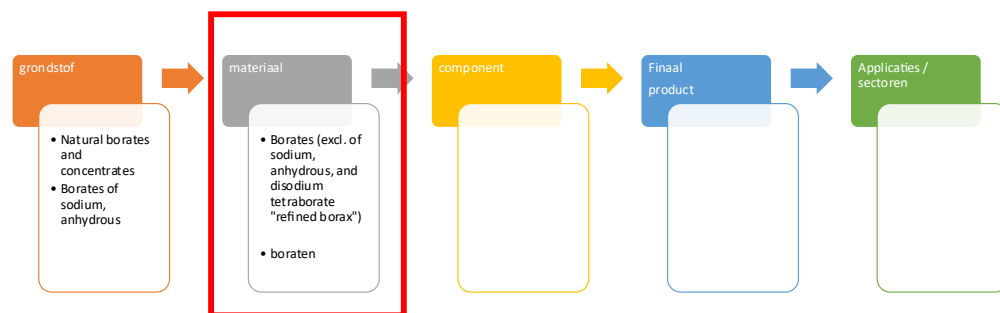
Stroomopwaarts in de toeleveringsketen worden de materialen en goederen die worden geleverd voor de productie van boraten voornamelijk geleverd vanuit de SBI/NACE 2-sector de Overige mijnbouw en steengroeven (8)

Downstream-sectoren met de belangrijkste toepassingen van boraten zijn de vervaardiging van chemicaliën en

chemische producten (20). Meer bepaald voor de productie van was- en schoonmaakmiddelen, en sommige meststoffen. De vervaardiging van farmaceutische basisproducten en farmaceutische preparaten (21), en de vervaardiging van andere niet-metaalhoudende minerale producten (23), glas en keramiek.

en China. Boormineraal is een zeldzaam element en behoort tot de groep van niet-metalen. Daarom vindt de boraatproductie normaal gesproken plaats in het land waar de afzettingen zich bevinden. Turkije is wereldwijd de grootste producent van boraten. Eti Mine Works en Eti Maden zijn de belangrijkste bedrijven van Turkije die verband houden met de productie van boraten. De VS is ook een belangrijke producent van de Rio Tinto Boron-mijn in Californië. Ook is de multinational Rio Tinto een van de belangrijkste bedrijven die betrokken zijn bij de toeleveringsketens van Borax

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
1	25280000	Natural borates and concentrates thereof (whether or not calcined), but not including borates separated from natural brine
1	28402010	Borates of sodium, anhydrous (excl. disodium tetraborate "refined borax")
1	28402090	Borates (excl. of sodium, anhydrous, and disodium tetraborate "refined borax")

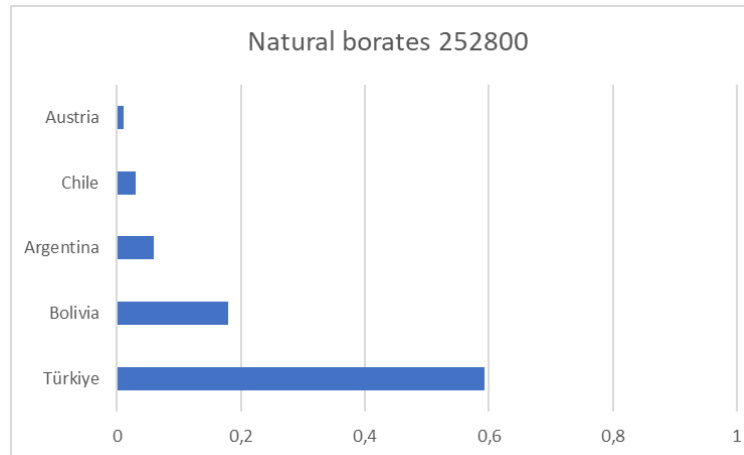
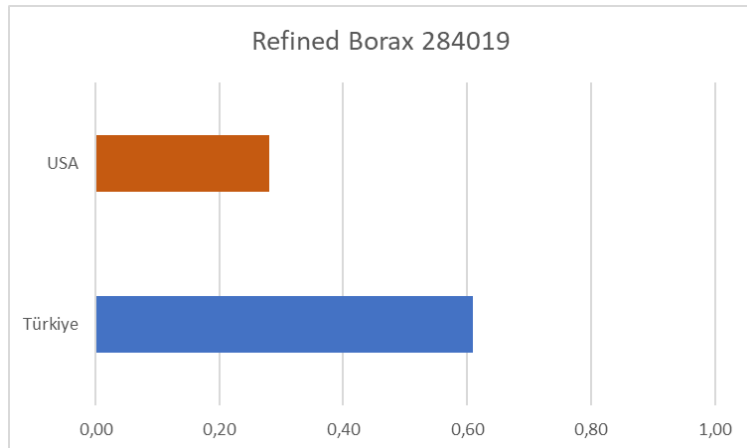


### Productie en handel

Nederland heeft geen boratenproductie en importeert alles. De belangrijkste boraatafzettingen zijn te vinden in Turkije, de VS, Rusland, Argentinië, Chili, Peru

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
EU-27	Export waarde (EUR)	24.153.400	20.538.064
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
EU-27	Import waarde (EUR)	97.468.870	112.629.408
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	85.042.734	27.000.000
EU-27	Productie waarde (EUR)	48.914.810	56.000.000
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Export waarde (EUR)	4.825.650	41.563.912
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Import waarde (EUR)	5.640.450	35.345.215
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	Onbekend	0
Nederland	Productie waarde (EUR)	Onbekend	0

## Bottleneck in de keten



HHI	HHI-WGI	Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
4.493	0,90	1	25280000	Natural borates and concentrates thereof (whether or not calcined), but not including borates separated from natural brine
6.224	0,86	1	28402010	Borates of sodium, anhydrous (excl. disodium tetraborate "refined borax")
6.224	0,86	1	28402090	Borates (excl. of sodium, anhydrous, and disodium tetraborate "refined borax")

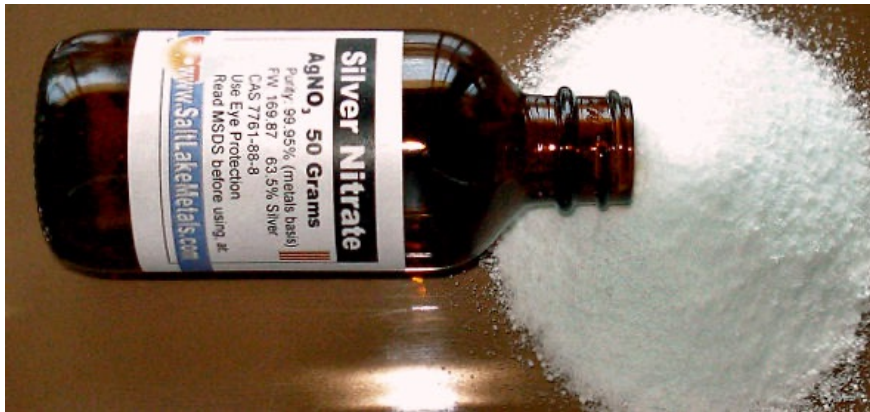
## Zilvernitraat (CN code: 284321)

### Beschrijving en applicatie

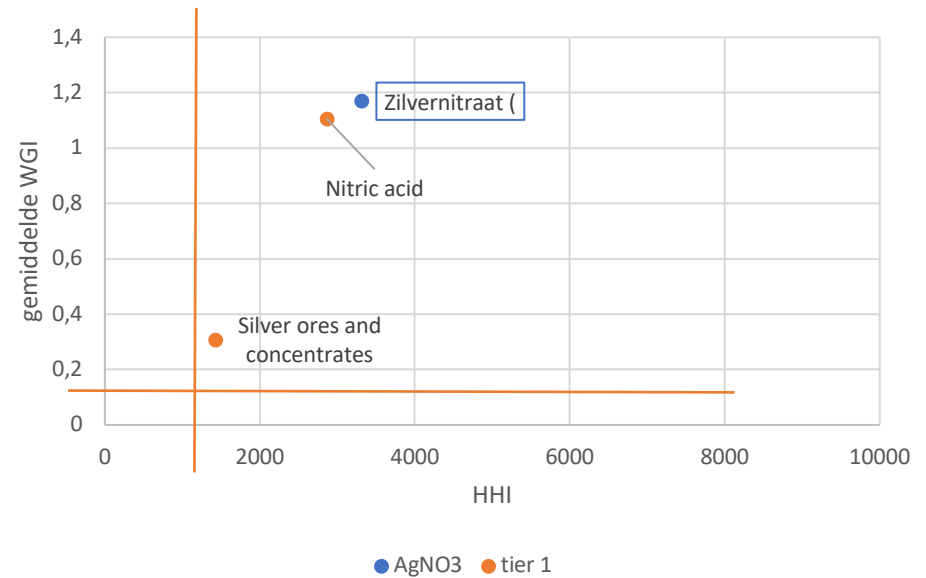
Zilvernitraat ( $\text{AgNO}_3$ ) is een witte kristallijne vaste stof.

Zilvernitraat wordt voornamelijk geproduceerd door een chemische reactie tussen zilvermetaal en salpeterzuur ( $\text{HNO}_3$ ). Zilvernitraat kan echter ook worden verkregen als bijproduct in sommige chemische processen, zoals het zuiveren van zilverhoudende ertsen.

Zilvernitraat wordt veel gebruikt als precursor van andere zilververbindingen, zoals zilveroxide, zilverchloride en zilver sulfide. Deze stoffen worden toegepast in o.a. elektronica, fotografie en chemische synthese (als katalysator). Zilvernitraat wordt ook gebruikt in antiseptische verbindingen in medische toepassingen als ontsmettingsmiddel en om infecties te voorkomen en wonden en brandwonden te behandelen. Zilvernitraat wordt ook gebruikt om fotografische films, papier en platen te produceren.



Zilvernitraat	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	284321
Code van PRODCOM productie statistiek	20135183
Nederlandse productie (EUR)	Onbekend
EU-27 productie (EUR)	41 miljoen
EU-27 productie (kg)	340 ton
HHI wereldproductie	3.315
HHI WGI wereldproductie	1,169



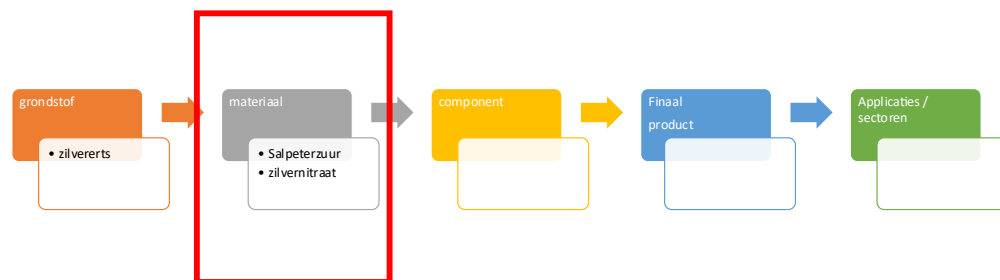
### Welke productgroepen stroomopwaarts in de keten zijn belangrijk voor zilvernitraat?

Zilvernitraat wordt verkregen met een relatief eenvoudig proces waarbij slechts enkele materialen worden gebruikt.

### Welke sectoren zijn leverancier of afnemer van zilvernitraat?

Stroomopwaarts in de toeleveringsketen worden de materialen en goederen die worden aangevoerd voor de productie van zilvernitraat voornamelijk geleverd vanuit SBI/NACE 2-sectoren Mijnbouw van metaalertsen (7), meer specifiek Mijnbouw van andere non-ferrometaalertsen en Vervaardiging van chemicaliën en chemische producten (20) voor de levering van salpeterzuur.

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
1	26161000	Silver ores and concentrates
1	28080000	Nitric acid



De sectoren die stroomafwaarts de belangrijkste toepassingen van zilvernitraat omvatten, zijn de vervaardiging van chemicaliën en chemische producten (20), de vervaardiging van farmaceutische basisproducten en farmaceutische preparaten (21), andere industrie (32), voornamelijk voor de vervaardiging van juwelen, en gerelateerde artikelen.

### Productie en handel

Nederland is een grote importeur van zilvernitraat. Vooral de laatste jaren zijn de importbedragen flink toegenomen.

Vergeleken met het gemiddelde van de periode 2014-2020, is het in 2021 met bijna 300% gestegen.

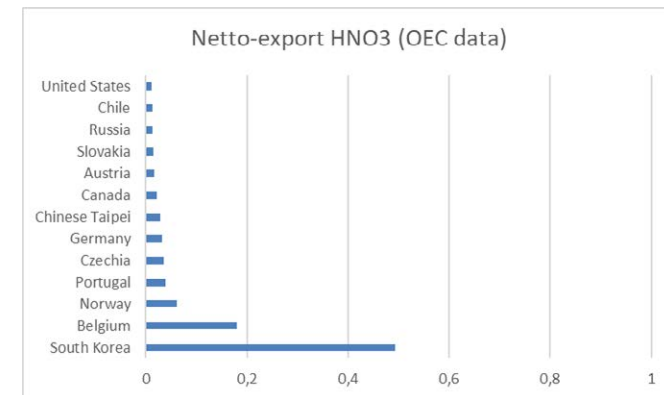
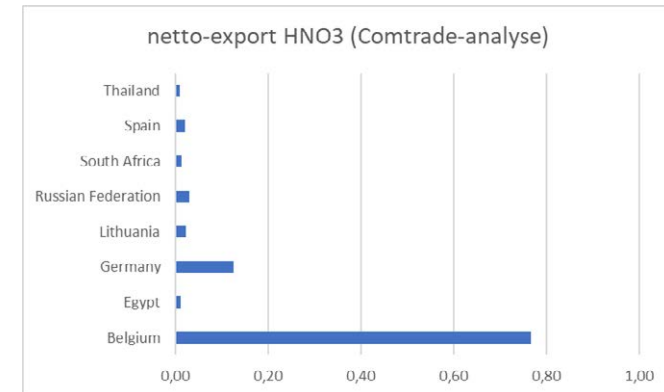
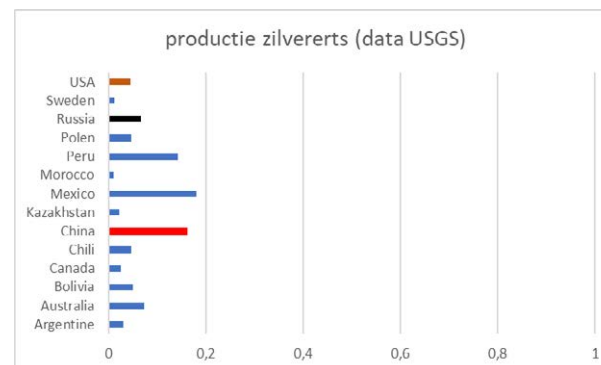
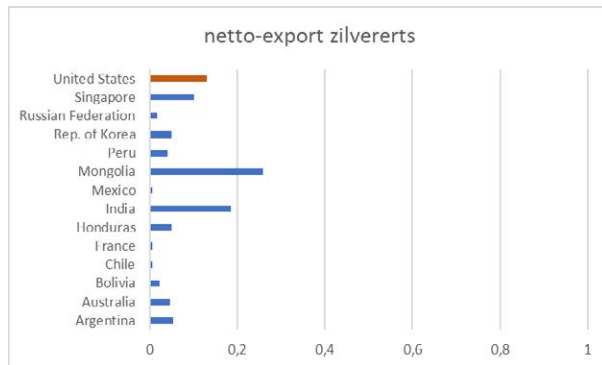
Andere landen die grote verbruikers van zilvernitraat zijn, zijn China, de Verenigde Staten, Duitsland, Japan, Zuid-Korea en India. Qua productie zijn China en de Verenigde Staten een van de grootste producenten. De Ames Goldsmith Corporation wordt internationaal erkend als een toonaangevende fabrikant van op zilver en goud gebaseerde chemicaliën, waaronder zilvernitraat.

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	275.000	519.619
EU-27	Export waarde (EUR)	15.953.060	21.117.997
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	458.100	354.222
EU-27	Import waarde (EUR)	104.982.360	149.230.041
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	180.000	340.500
EU-27	Productie waarde (EUR)	20.000.000	41.300.000
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	10.900	116.249
Nederland	Export waarde (EUR)	539.760	46.105.375
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	700	281.942
Nederland	Import waarde (000 EUR)	93.390	121.510.587
Nederland	Productie hoeveelheid	1.018	Onbekend
Nederland	Productie waarde (000 EUR)	Onbekend	Onbekend

### Bottleneck in de keten

Alhoewel zilvererts de grondstof is voor zilvernitraat, zal het grootste deel van de ertswinning leiden tot de productie van zilver. In die zin zijn er grote verschillen te zien tussen de export van zilvererts zoals die uit handelsdata blijken en de winning van zilvererts op basis van gegevens van de USGS. Aangezien grote producenten een aanzienlijk deel van de raffinage in eigen land doen, leidt dit niet tot grootschalige export. Dit is o.a. te zien in de aanzienlijke bijdrage van China bij winning, maar niet in de export.

Salpeterzuur (HNO<sub>3</sub>) lijkt voornamelijk geëxporteerd te worden door België. Onafhankelijke bronnen<sup>2</sup> bevestigen de rol van België, maar geven Zuid-Korea als belangrijkste exportland aan met \$115M export, gevolgd door België (\$74.4M), Duitsland (\$54.2M), Noorwegen (\$16M), en Taiwan (\$14.3M). Dit leidt tot een ander beeld van de wereldexport-markt. Deze verschillen tonen aan dat het geaggregeerde gebruik van import- en exportgegevens op basis van Comtrade met voorzichtigheid moet worden gehanteerd. Indien onafhankelijke bronnen beschikbaar zijn (zoals hier voor zowel zilvererts als salpeterzuur HNO<sub>3</sub>) dienen deze zeker ter controle te worden meegenomen.



HHI	HHI-WGI	Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
1.426	0,31	1	26161000	Silver ores and concentrates
6.060	1,11	1	28080000	Nitric acid

<sup>2</sup> [oec.world/en/profile/hs/nitric-acid-sulphonitric-acids](https://oec.world/en/profile/hs/nitric-acid-sulphonitric-acids)

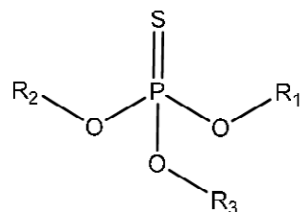


## Esters; thiophosphoric esters (phosphorothioates) and their salts; other than parathion (ISO) and parathion-methyl (ISO) (methyl-parathion) (CN code 292019)

### Beschrijving en applicatie

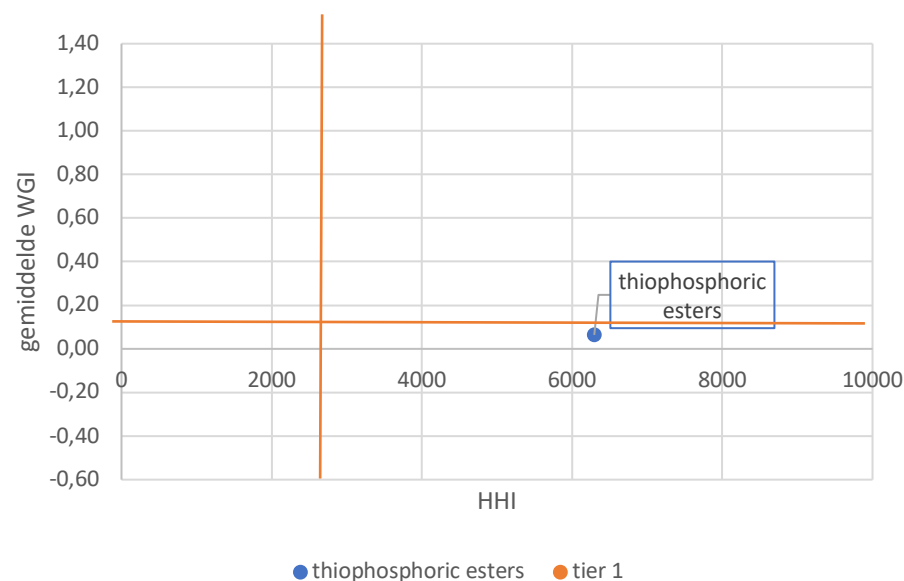
Thiofosfaat verwijst naar een chemische verbinding die zowel zwavel (S) als fosfor (P) atomen bevat. De hoeveelheid mogelijke 1st tier producten is zo groot dat deze niet effectief kunnen worden weergegeven voor deze productgroep. In thiofosfaatverbindingen is een fosfaatgroep ( $-\text{PO}_3^{3-}$ ) vervangen door een zwavelatoom in plaats van één zuurstofatoom. De algemene formule voor thiofosfaten is  $\text{R-PO}_3\text{S}$ , waarbij R een organische of anorganische groep voorstelt.

Thiofosfaten worden gebruikt in verschillende chemische reacties en industriële processen. Ze worden veel gebruikt als tussenproducten bij de synthese van verbindingen zoals pesticiden, herbiciden en vlamvertragers. Thiofosfaten kunnen ook worden gebruikt als katalysator of stabilisator bij sommige chemische reacties.



Thiophosphate Ester

Esters; thiophosphoric esters (phosphorothioates) and their salts; other than parathion (ISO) and parathion-methyl (ISO) (methyl-parathion)	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	292019
Code van PRODCOM productie statistiek	20145350
Nederlandse productie (EUR)	Onbekend
EU-27 productie (EUR)	272 miljoen
EU-27 productie (kg)	76.360 ton
HHI wereldproductie	6.295
HHI WGI wereldproductie	0,064



### Welke productgroepen worden gebruikt voor de productie van thiofosfaatesters?

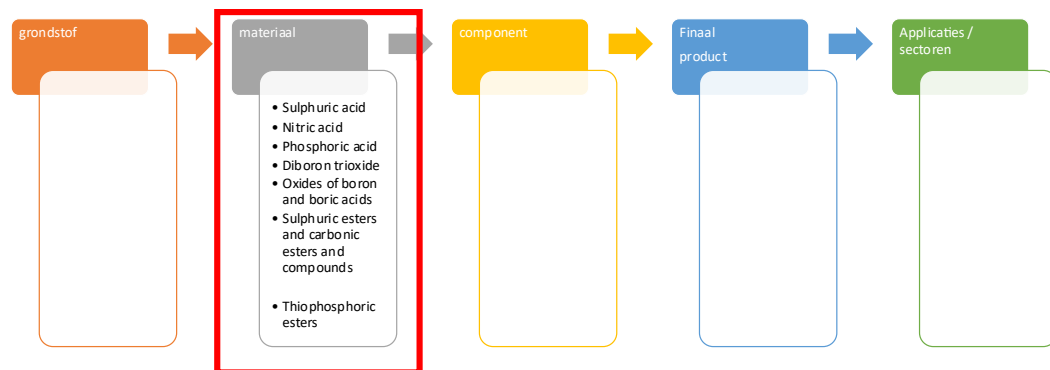
Er zijn zeer veel verschillende thiofosfaatesters en dus ook diverse syntheroutes. Voorbeelden zijn:

- De reactie van een thiophosphoryl-verbinding met een alcohol
- De reactie van  $PCl_3$  met een thiol
- De reactie van fosfortrichloride met  $H_2S$ , gevolgd door esterificatie met een alcohol tot  $ROPSCl_2$ .

Als gevolg van deze zeer wijdvertakte productieprocessen is er geen eenduidige keten van chemicaliën 'stroomopwaarts' te definiëren voor deze productgroep.

### Productie en handel

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	36.559.500	22.909.969
EU-27	Export waarde (EUR)	93.357.830	87.519.395
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	46.158.200	81.930.536
EU-27	Import waarde (EUR)	98.578.610	236.451.958
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	77.529.740	76.360.000
EU-27	Productie waarde (EUR)	164.874.031	272.860.000
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	7.007.400	32.246.635
Nederland	Export waarde (EUR)	26.743.110	94.846.727
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	17.699.900	49.177.699
Nederland	Import waarde (EUR)	37.586.120	125.047.801
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Productie waarde (EUR)	Onbekend	Onbekend



## Chlooramfenicol antibioticum (CN code: 294140)

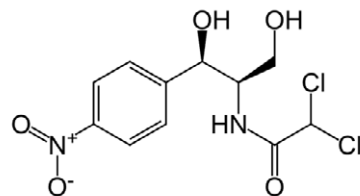
### Beschrijving en applicatie

Chlooramfenicol is een breedspectrumantibioticum dat al tientallen jaren op grote schaal wordt gebruikt in de medische wereld. Het is geclassificeerd als een bacteriostatisch antibioticum (fenicolen).

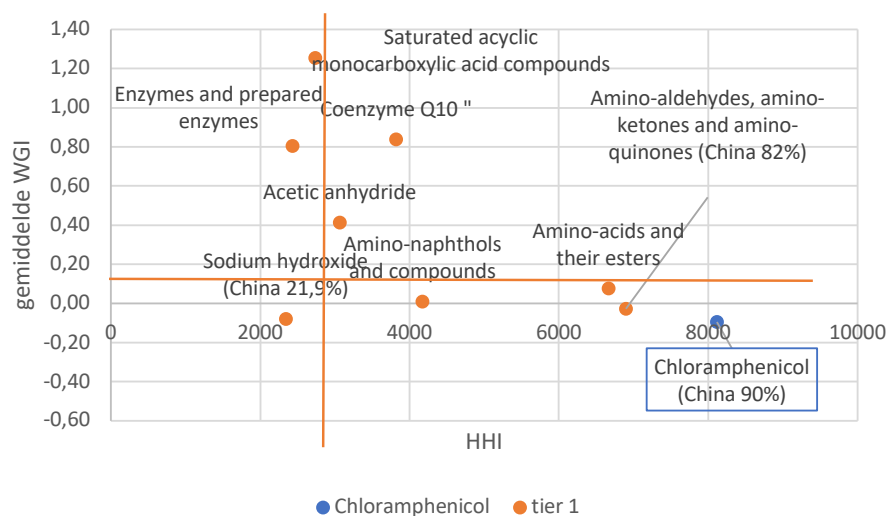
Vanwege zijn brede werkingsspectrum is chlooramfenicol effectief tegen een breed scala aan bacteriële infecties, zoals infecties door *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*,

*Salmonella typhi*, *Escherichia coli* en vele anderen. Chlooramfenicol is van oorsprong een natuurlijk antibioticum. Het werd geïsoleerd uit een bodembacterie genaamd *Streptomyces venezuelae*. Er zijn inmiddels ook synthetische derivaten van chlooramfenicol ontwikkeld, die onder dezelfde productgroep vallen.

Het publieke belang van gezondheidszorg is direct verbonden aan antibiotica, waaronder Chlooramfenicol.



Chlooramfenicol antibioticum (en derivaten)	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	294140
Code van PRODCOM productie statistiek	211054
Nederlandse productie (EUR)	Waarschijnlijk klein
EU-27 productie (EUR)	2.103 miljard
EU-27 productie (kg)	48.260 ton
HHI wereldproductie	8.116
HHI-WGI wereldproductie	-0,095



### Welke productgroepen stroomopwaarts in de keten zijn belangrijk voor chloramphenicol?

De synthese van chloramphenicol kan op verschillende manieren verlopen. Uitgangsmaterialen die worden genoemd zijn onder andere:

De HHI score van chlooramfenicol (GS/ GN code 294140) is 8.116. Naar schatting 90% van de producten komt uit China. Verenigde Staten (5%), Duitsland (3%) en Zwitserland (2% aandeel) zijn overige leveranciers met enige schaal. De WGI score van chlooramfenicol tendeert in de richting van de -0,26 score van China.

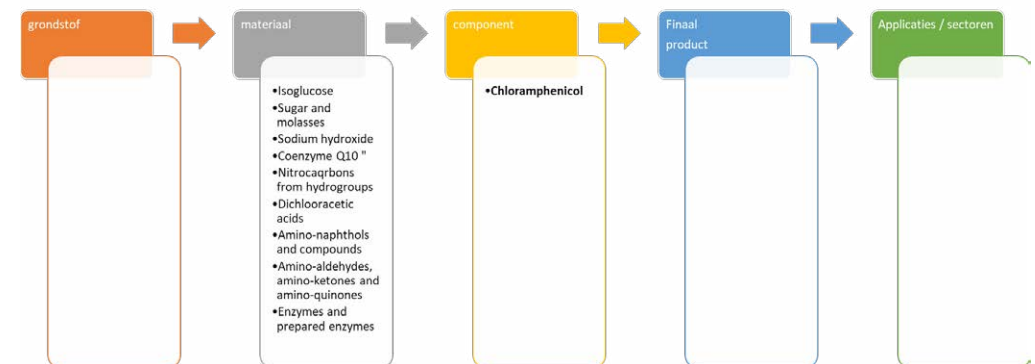
De geïdentificeerde productgroepen 'stroomopwaarts' hebben een lagere HHI-score en in het algemeen gunstiger gemiddelde WGI-score.

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
1	1702 40 10	Isoglucose, containing in the dry state $\geq 20\%$ and $< 50\%$ by weight of fructose (excl. invert sugar)
1	1702 90 75	Sugar and molasses, caramelised, containing in the dry state $< 50\%$ by weight of sucrose, in powder form, whether or not agglomerated
1	2815 11 00	Sodium hydroxide "caustic soda" solid
1	2904 20 00	Derivatives of hydrocarbons containing only nitro or nitroso groups
1	2914 11 00	Acetone
1	2914 62 00	Coenzyme Q10 "ubidecarenone" "INN"
1	2915 40 00	Mono- di- or trichloroacetic acids, their salts and esters
1	2922 29 00	Amino-naphthols and other amino-phenols, their ethers and esters
1	2922 39 00	Amino-aldehydes, amino-ketones and amino-quinones
1	3507 90 90	Enzymes and prepared enzymes, n.e.s. (excl. rennet and concentrates thereof, lipoprotein lipase and Aspergillus alkaline protease)

### Welke sectoren zijn in de keten leverancier of afnemer van deze productgroep?

Stroomopwaarts in de keten worden goederen (grondstoffen, materialen en componenten) voor dit antibioticum geleverd door de landbouw (1), de bosbouw (2) en de chemische industrie (20). Qua sectoren heeft het antibioticum daarmee een van de meer overzichtelijke productgroepen in het stroomopwaartse deel van de keten.

Stroomafwaarts in de keten wordt de productgroep vrijwel zonder uitzondering gebruikt in de gezondheidszorg (85).



### Productie en handel

Nederland heeft mogelijk nog een kleinschalige productie van Chlooramfenicol of derivaten<sup>3</sup>.

De Nederlandse situatie wat betreft productie, import en export wordt weergegeven in de onderstaande tabel.

Wereldwijd zijn enkele majeure producenten op schaal aan te geven. Pfizer Inc., Teva Pharmaceutical Industries en Sandoz International GmbH zijn internationaal actieve farmaceutische bedrijven, met hoofdkantoren in respectievelijk de VS, Israël en Zwitserland. Productiefaciliteiten zijn gelegen in verschillende landen, waaronder de Verenigde Staten, het Verenigd

Koninkrijk, Duitsland, China, Oostenrijk, Zwitserland en India.

De belangrijkste productiefaciliteit voor Chlooramfenicol is gelegen in China. De bedrijven Chengdu Tiantaishan Pharmaceutical en Shandong Lukang Pharmaceutical zijn daarbij genoemd.

### Bottleneck in de keten

De HHI score van Chlooramfenicol antibioticum (GS/GN code 294140) duidt op een quasi-monopolie-positie van China. Geen van de 1st tier productgroepen heeft een HHI of HHI-WGI score die in de buurt komt van Chlooramfenicol antibioticum zelf. De aanwezigheid van farmaceutische industrie in landen met een hoge governance score is duidelijk waarneembaar in de gemiddelde WGI kolom.

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	8.965.700	10.592.268
EU-27	Export waarde (EUR)	1.183.185.580	1.023.389.014
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	18.084.100	14.463.583
EU-27	Import waarde (EUR)	2.329.585.220	2.249.865.410
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	26.675.365	48.260.572
EU-27	Productie waarde (EUR)	1.808.586.711	2.103.381.525
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	4.829.400	5.968.593
Nederland	Export waarde (EUR)	242.094.940	473.552.900
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	8.937.100	7.511.889
Nederland	Import waarde (EUR)	344.350.720	523.528.469
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	93.938	Onbekend
Nederland	Productie waarde (EUR)	15.264.000	Onbekend

Tabel 2: Eurostat PRODCOM data 2010 en 2021, hoeveelheden gerapporteerd per kg en duizenden EUR

HHI	Gemiddelde WGI	Belangrijkste productieland(en)	tier	8 digit HS/CN code	Engelse omschrijving
9.728	-0,23		0	2941 40	Chlooramfenicol antibioticum
			1	1702 40 10	Isoglucose, containing in the dry state >= 20% and < 50% by weight of fructose (excl. invert sugar)
			1	1702 90 75	Sugar and molasses, caramelised, containing in the dry state < 50% by weight of sucrose, in powder form, whether or not agglomerated
2.341	-0,08		1	2815 11 00	Sodium hydroxide "caustic soda" solid
1.870	0,72		1	2904 20 00	Derivatives of hydrocarbons containing only nitro or nitroso groups
1.839	0,75		1	2914 11 00	Acetone
3.819	0,84		1	2914 62 00	Coenzyme Q10 "ubidecarenone "INN""
2.222	1,11		1	2915 40 00	Mono- di- or trichloroacetic acids, their salts and esters
4.174	0,01		1	2922 29 00	Amino-naphthols and other amino-phenols, their ethers and esters
6.897	-0,03	China (82%)	1	2922 39 00	Amino-aldehydes, amino-ketones and amino-quinones
2.431	0,80		1	3507 90 90	Enzymes and prepared enzymes, n.e.s. (excl. rennet and concentrates thereof, lipoprotein lipase and Aspergillus alkaline protease)

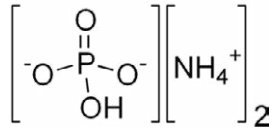
<sup>3</sup> Noemenswaardig is dat chlooramfenicol in Nederland in 1947 door onderzoekers van de Loeffler Laboratories in Nederland een belangrijke bijdrage werd geleverd aan de isolatie van de bodembacterie.



## Kunstmest: monoammonium fosfaat (MAP) en diammonium fosfaat (DAP) en mengfels daarvan (CN code: 310540)

### Beschrijving en applicatie

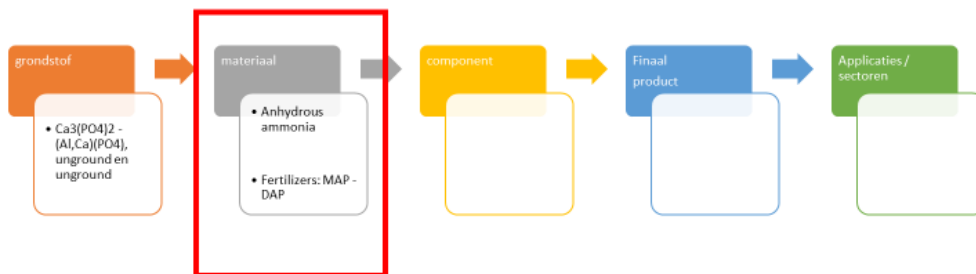
DAP-meststof is diammoniumfosfaat-meststof. Dit is 's werelds meest gebruikte kunstmestsoort. Vergeleken met andere mestsoorten heeft DAP een relatief hoog nutriëntengehalte. De chemische formule van DAP-meststof is  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ . Deze meststof bevat ongeveer 18% stikstof en 46%  $\text{P}_2\text{O}_5$ .



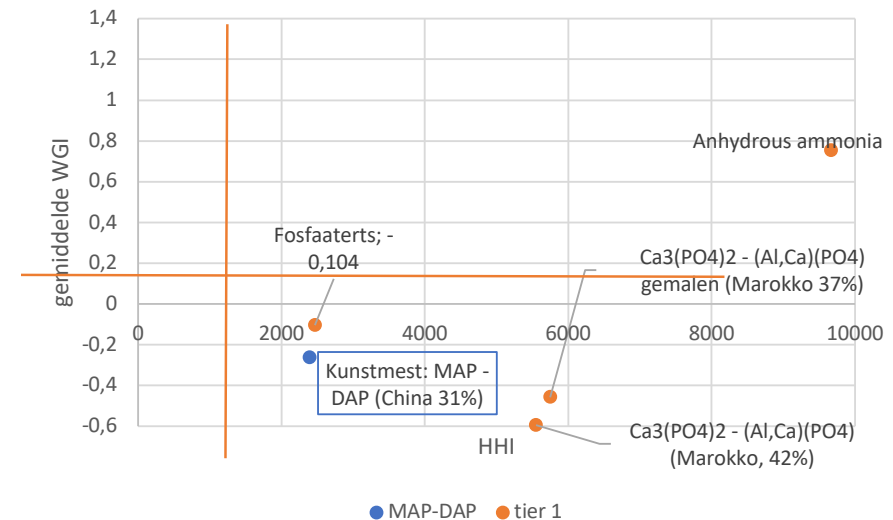
### Welke productgroepen stroomopwaarts in de keten zijn belangrijk?

Het productieproces van MAP en DAP beslaat een aantal chemische reacties waarin fosfaatgesteente, zwavelzuur en ammonia betrokken zijn.

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
1		Phosphate Rock
1	2510 10 00	Natural calcium phosphates and natural aluminium calcium phosphates, natural and phosphatic chalk, unground
1	2510 20 00	Natural calcium phosphates and natural aluminium calcium phosphates, natural and phosphatic chalk, ground
1	2813 90 90	Anhydrous ammonia



Ammoniumdiwaterstorfthofosfaat en mengfels daarvan	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	310540
Code van PRODCOM productie statistiek	20157300
Nederlandse productie (EUR)	0
EU-27 productie (EUR)	81 miljoen
EU-27 productie (kg)	126.940 ton
HHI wereldproductie	2.388
HHI-WGI wereldproductie	-0,262



### Welke sectoren zijn in de keten leverancier of afnemer van deze productgroep?

Sectoren betrokken bij de productie van MAP en DAP zijn

- de niet-energie mijnbouw (9<sup>4</sup>)
- chemische industrie (20),

Met name de landbouw (01) is afnemer van deze productgroep.

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	23.718.100	133.694.536
EU-27	Export waarde (EUR)	16.566.350	77.049.231
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	455.376.700	502.909.328
EU-27	Import waarde (EUR)	181.284.730	252.550.361
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	56.831.619	126.940.713
EU-27	Productie waarde (EUR)	44.515.492	81.668.155
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	7.692.000	16.846.742
Nederland	Export waarde (EUR)	4.981.420	13.002.615
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	36.223.100	44.385.801
Nederland	Import waarde (EUR)	16.445.010	31.640.324
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)		0
Nederland	Productie waarde (EUR)		0

Tabel 3: Eurostat PRODCOM data 2010 en 2021, hoeveelheden gerapporteerd per kg en duizenden EUR

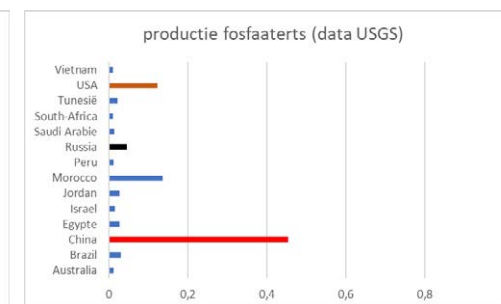
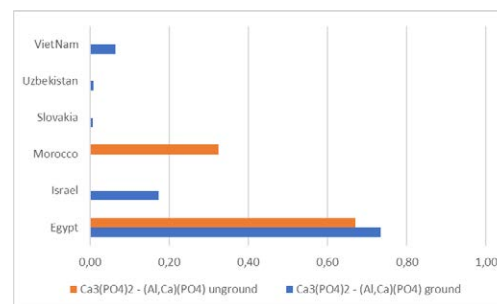
### Productie en handel

De Nederlandse situatie wat betreft productie, import en export wordt weergegeven in de onderstaande tabel.

### Bottleneck in de keten

De HHI score van MAP en DAP is 2.388 en daarmee matig geconcentreerd. De grondstoffen vormen door de grote aandelen van Egypte en Marokko een bottleneck in de keten.

HHI	Gemiddelde WGI	tier	8 digit HS/CN code	Engelse omschrijving
2.388	-0,262	0	3105 40	Ammoniumdiwaterstofthofosfaat en mengsels daarvan
5.550	-0,59	1	2510 10 00	Natural calcium phosphates and natural aluminium calcium phosphates, natural and phosphatic chalk, unground
5.747	-0,46	1	2510 20 00	Natural calcium phosphates and natural aluminium calcium phosphates, natural and phosphatic chalk, ground
9.662	0,75	1	2813 90 90	Anhydrous ammonia



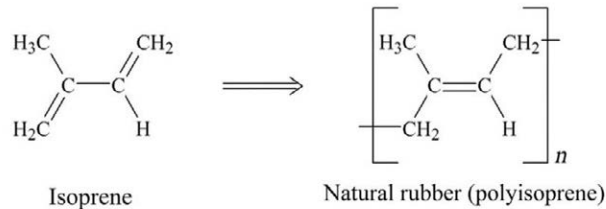
<sup>4</sup> Deze cijfers refereren aan de 2-digit SBI/NACE sectoren

## Isopreen-rubber (CN code: 400260)

### Beschrijving en applicatie

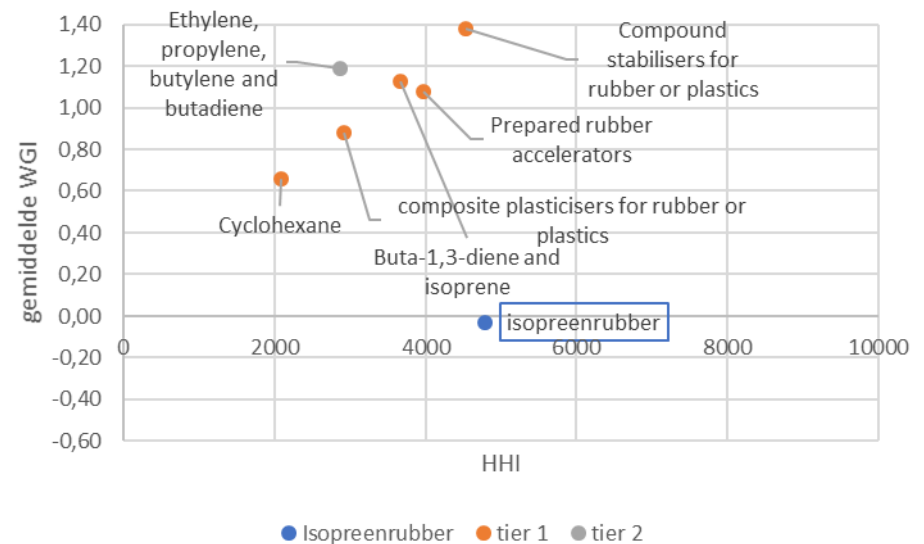
Isopreen is een synthetische rubber. Het is een product van de polymerisatie van isopreenmonomeren.

Isopreenrubber bezit uitstekende veerkracht, elasticiteit en mechanische eigenschappen, waardoor het geschikt is voor toepassingen die hoge technische prestaties en slijtvastheid vereisen. Het heeft een hoge weerstand tegen schuren, slijtage en scheuren.



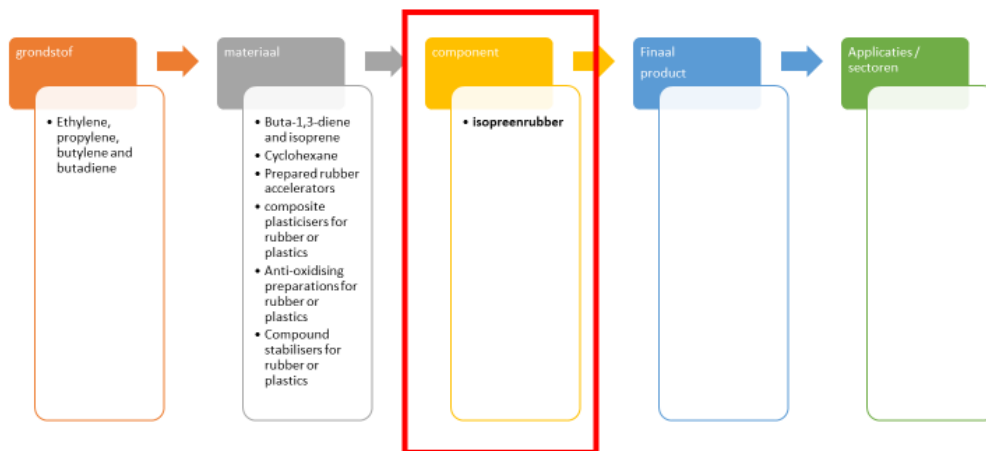
Door de lage warmteontwikkeling tijdens dynamische bewerkingen wordt isopreen toegepast in autobanden en industriële producten zoals transportbanden, afdichtingen, slangen en trillingsdempers. Isopreenrubber speelt ook een cruciale rol bij de productie van lijm- en coating-formuleringen, zoals bijvoorbeeld het bekende ductape, maar ook toepassingen zoals drukgevoelige lijmen, smeltlijmen en coatings voor textiel, films en tapes.

Isopreenrubber "IR"	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	400260
Code van PRODCOM productie statistiek	259929
Nederlandse productie (EUR)	Naar schatting enkele miljarden
EU-27 productie (EUR)	1.890 miljoen
EU-27 productie (kg)	1.890 kton
HHI wereldproductie	4.793
HHI WGI wereldproductie	-0,030



### Welke productgroepen stroomopwaarts in de keten zijn belangrijk voor isopreenrubber?

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
2	2711 14 00	Ethylene, propylene, butylene and butadiene, liquefied (excl. ethylene of a purity of >= 95% and propylene, butylene and butadiene of a purity of >= 90%)
1	2901 24 00	Buta-1,3-diene and isoprene
1	2902 11 00	Cyclohexane
1	3812 10 00	Prepared rubber accelerators
1	3812 20 10	Reaction mixture containing benzyl 3-isobutyryloxy-1-isopropyl-2,2-dimethylpropyl phthalate and benzyl 3-isobutyryloxy-2,2,4-trimethylpentyl phthalate as composite plasticisers for rubber or plastics
1	3812 39 10	Anti-oxidising preparations for rubber or plastics (excl. mixtures of oligomers of 2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinoline "TMQ")
1	3812 39 90	Compound stabilisers for rubber or plastics (excl. anti-oxidising preparations)



### Welke sectoren zijn in de keten leverancier of afnemer van isopreenrubber?

Stroomopwaarts in de keten worden goederen (grondstoffen, materialen en componenten) voor permanente mageneten geleverd door aardolie raffinage (19) en de chemische industrie (20). Qua sectoren is isopreen rubber daarmee een van de meer overzichtelijke productgroepen, hoewel het aantal onderdelen van de chemische industrie dat inputs moet leveren divers is.

Stroomafwaarts in de keten komt isopreen rubber in veel producten terecht. De bekendste toepassing zijn de banden voor de automotive (29) en overige transportmiddelen (30). Daarnaast wordt de productgroep ook geleverd aan de elektrische apparaten (27), machinebouw (28) en overige industrie (32).

### Productie en handel

Nederland heeft enkele producenten van isopreen rubber, zoals een vestiging van Kuraray in Zwijndrecht of EKI in Nijmegen. Het zijn bedrijven met een langdurig gevestigd netwerk in heel Europa.

De jaarlijkse productiewaarde (≠ toegevoegde waarde) van deze bedrijven is niet bekend. Het wordt grofweg geschat op enkele miljarden EUR.

De Nederlandse situatie wat betreft productie, import en export wordt weergegeven in de onderstaande tabel.

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	649.304.500	960.085.023
EU-27	Export waarde (EUR)	1.419.758.090	1.910.046.317
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	964.299.600	1.250.455.980
EU-27	Import waarde (EUR)	2.009.927.030	2.452.843.998
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	2.020.637.669	1.890.000.000
EU-27	Productie waarde (EUR)	3.676.581.560	3.932.654.433
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	133.443.800	208.693.100
Nederland	Export waarde (EUR)	338.205.860	529.567.650
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	127.712.900	141.495.892
Nederland	Import waarde (EUR)	301.185.200	326.515.429
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Productie waarde (EUR)	Onbekend	Onbekend

Tabel 4: Eurostat PRODCOM data 2010 en 2021, hoeveelheden gerapporteerd per kg en duizenden EUR

Wereldwijd zijn enkele majeure producenten op schaal aan te geven. Kuraray, JSR Corporation en Zeon zijn bedrijven van Japanse origine. Ze leveren aan bandenfabrikanten voor de automotive industrie.

SIBUR, een Russisch petrochemisch bedrijf dat qua omvang een belangrijke speler is in de productie van isopreenrubber. Ze leveren ondanks de sancties nog steeds aan internationale markten.

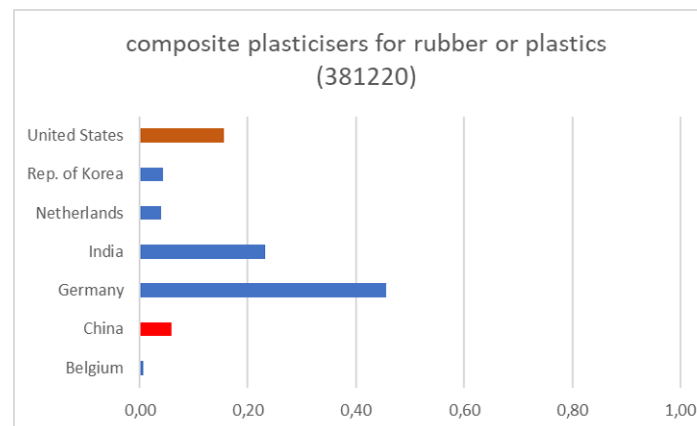
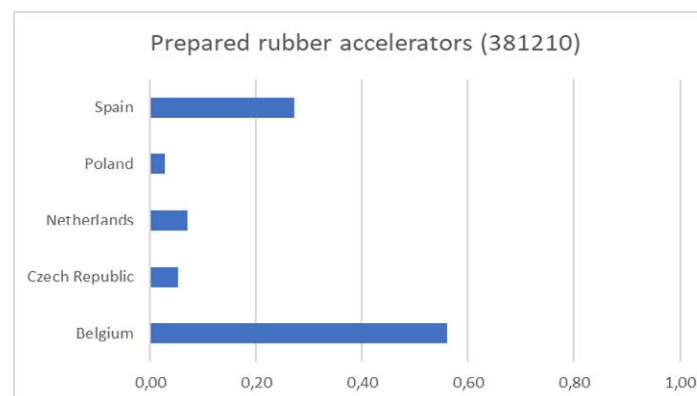
Synthos Group is een Europese producent, met hoofdkantoor in Polen. Ze leveren aan verschillende industrieën wereldwijd.

### Bottleneck in de keten

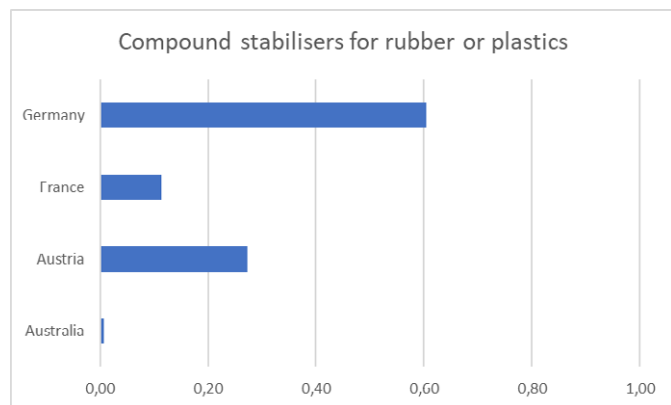
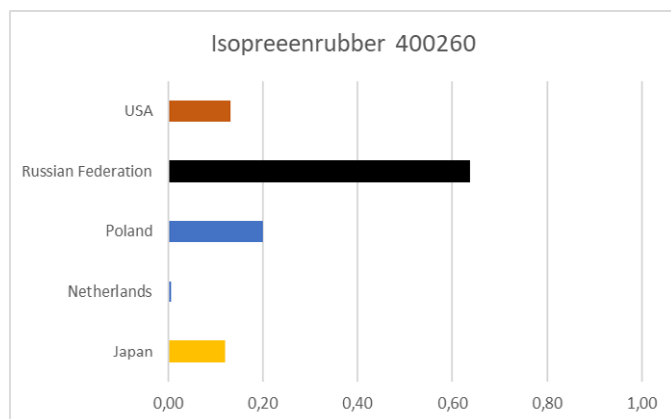
De HHI score van isopreen rubber (GS/GN code 400260) is 4.793.

Naar schatting komt 64% uit Rusland.

Verenigde Staten (13%), Polen (10%), Japan (12% aandeel) als grote leveranciers. De gemiddelde WGI-score van isopreen rubber wordt sterk beïnvloed door de ongunstige WGI-score van Rusland -0,7.



De geïdentificeerde producten die nodig zijn voor de productie van isopreen hebben een lagere HHI en een gunstiger gemiddelde WGI-score, mede als gevolg van het grote aandeel van Europese landen in de basismaterialen.

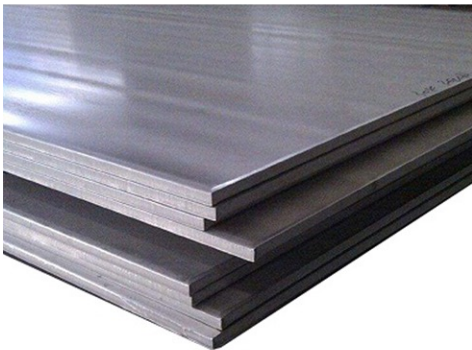


HHI	Gemiddelde WGI	Belangrijkste productieland(en)	tier	8 digit HS/CN code	Engelse omschrijving
4.793	-0,030		0	400260	Isopreenrubber
2.875	1,19		2	2711 14 00	Ethylene, propylene, butylene and butadiene, liquefied (excl. ethylene of a purity of >= 95% and propylene, butylene and butadiene of a purity of >= 90%)
3.665	1,13		1	2901 24 00	Buta-1,3-diene and isoprene
2.092	0,66		1	2902 11 00	Cyclohexane
3.971	1,08		1	3812 10 00	Prepared rubber accelerators
2.926	0,88		1	3812 20 10	Reaction mixture containing benzyl 3-isobutyryloxy-1-isopropyl-2,2-dimethylpropyl phthalate and benzyl 3-isobutyryloxy-2,2,4-trimethylpentyl phthalate as composite plasticisers for rubber or plastics
4.533	1,38	Duitsland (61%), Oostenrijk (27%)	1	3812 39 10	Anti-oxidising preparations for rubber or plastics (excl. mixtures of oligomers of 2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinoline "TMQ")
4.533	1,38	Duitsland (61%), Oostenrijk (27%)	1	3812 39 90	Compound stabilisers for rubber or plastics (excl. anti-oxidising preparations)

## Platte producten van roestvrij staal (CN code: 721933)

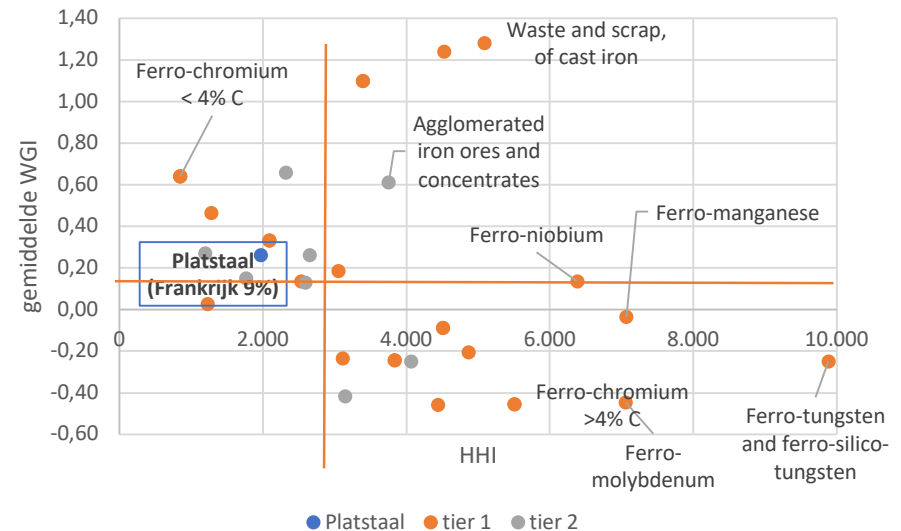
### Beschrijving en applicatie

Deze “platte producten van roestvrij staal” zijn stalen platen die als RVS een percentage nikkel en chroom bevatten. Het feit dat ze “roestvrij” staal zijn komt door een corrosiebestendige legering die een hoog percentage chroom bevat. De term “plat gewalst” geeft aan dat het roestvrij staal wordt verwerkt tot vlakke platen of rollen, meestal door middel van walserijen.



De aanduiding “niet verder bewerkt dan koudgewalst: koudgereduceerd” geeft aan dat dit staal koudgewalst is, waarbij het staal bij omgevingstemperatuur door walsen wordt gevoerd. Dit proces verleent het materiaal de gewenste mechanische eigenschappen en een consistente dikte. Deze producten kunnen verder worden verwerkt door ze te snijden, vormen of buigen en zijn input in tal van metaalproducten verder in de keten.

Platte producten van roestvrij staal, met een breedte van $\geq 600$ mm, enkel koud gewalst, met een dikte van $> 1$ mm, $< 3$ mm	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	721933
Code van PRODCOM productie statistiek	241031
Nederlandse productie (EUR)	Onbekend
EU-27 productie (EUR)	583 miljoen
EU-27 productie (kg)	538.440 ton
HHI wereldproductie	1.968
Gemiddelde WGI wereldproductie	0,260



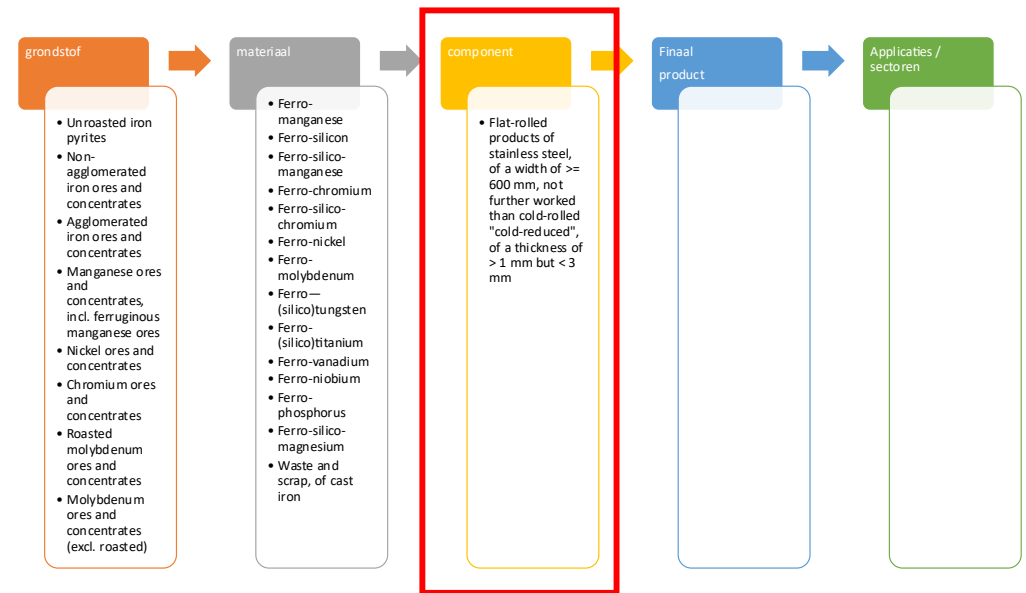


### Welke productgroepen stroomopwaarts in de keten zijn belangrijk voor deze productgroep?

Het generieke karakter van deze productgroep leidt tot een lange lijst (mogelijke) tier 1 en tier 2 productgroepen, die deels bestaan uit legeringen. Daarbij is ook staalschroot een tier 1 product omdat het wordt ingezet bij de productie. Cokeskolen ontbreken op de lijst vanwege het omvangrijke en generieke karakter van deze input, maar zijn in feite wel een tier 1 productgroep.

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
2	2502 00 00	Unroasted iron pyrites
2	2601 11 00	Non-agglomerated iron ores and concentrates (excl. roasted iron pyrites)
2	2601 12 00	Agglomerated iron ores and concentrates (excl. roasted iron pyrites)
2	2602 00 00	Manganese ores and concentrates, incl. ferruginous manganese ores and concentrates, with a manganese content of $\geq 20\%$ , calculated on the dry weight
2	2604 00 00	Nickel ores and concentrates
2	2610 00 00	Chromium ores and concentrates
2	2613 10 00	Roasted molybdenum ores and concentrates
2	2613 90 00	Molybdenum ores and concentrates (excl. roasted)
1	7202 11 20	Ferro-manganese, containing by weight $> 2\%$ carbon, with a granulometry $\leq 5$ mm and a manganese content by weight $> 65\%$
1	7202 11 80	Ferro-manganese, containing by weight $> 2\%$ carbon (excl. ferro-manganese with a granulometry of $\leq 5$ mm and containing by weight $> 65\%$ manganese)
1	7202 19 00	Ferro-manganese, containing by weight $\leq 2\%$ carbon
1	7202 21 00	Ferro-silicon, containing by weight $> 55\%$ of silicon
1	7202 29 10	Ferro-silicon, containing by weight $\leq 55\%$ silicon and $\geq 4\%$ but $\leq 10\%$ of magnesium
1	7202 29 90	Ferro-silicon, containing by weight $\leq 55\%$ silicon (excl. that containing by weight $\geq 4\%$ but $\leq 10\%$ of magnesium)
1	7202 30 00	Ferro-silico-manganese
1	7202 41 10	Ferro-chromium, containing by weight $> 4\%$ but $\leq 6\%$ carbon
1	7202 41 90	Ferro-chromium, containing by weight $> 6\%$ carbon
1	7202 49 10	Ferro-chromium, containing by weight $\leq 0,05\%$ carbon
1	7202 49 50	Ferro-chromium, containing by weight $> 0,05\%$ but $\leq 0,5\%$ carbon
1	7202 49 90	Ferro-chromium, containing by weight $> 0,5\%$ but $\leq 4\%$ carbon
1	7202 50 00	Ferro-silico-chromium
1	7202 60 00	Ferro-nickel

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
1	7202 70 00	Ferro-molybdenum
1	7202 80 00	Ferro-tungsten and ferro-silico-tungsten
1	7202 91 00	Ferro-titanium and ferro-silico-titanium
1	7202 92 00	Ferro-vanadium
1	7202 93 00	Ferro-niobium
1	7202 99 10	Ferro-phosphorus
1	7202 99 30	Ferro-silico-magnesium
1	7204 10 00	Waste and scrap, of cast iron (excl. radioactive)
1	7204 21 10	Waste and scrap of stainless steel, containing by weight $\geq$ 8% nickel (excl. radioactive, and waste and scrap from batteries and electric accumulators)
1	7204 21 90	Waste and scrap of stainless steel (not containing $\geq$ 8% nickel, radioactive, or waste and scrap from batteries and electric accumulators)
1	7204 29 00	Waste and scrap of alloy steel (excl. stainless steel, and waste and scrap, radioactive, or waste and scrap from batteries and electric accumulators)
1	7204 30 00	Waste and scrap of tinned iron or steel (excl. radioactive, and waste and scrap of batteries and electric accumulators)



### Welke sectoren zijn in de keten leverancier of afnemer van deze productgroep?

Stroomopwaarts in de keten worden goederen (grondstoffen, materialen en componenten) voor plaatstaal geleverd door de SBI/NACE 2 sectoren zoals de winning van steenkool (5) en niet-energie mijnbouw (9<sup>5</sup>). De mijnbouw levert de input voor ijzerlegeringen, die bewerkt en wel door de chemische industrie (20) worden geleverd. De basismetaleen (24) levert zelf materiaal in de vorm van industrieel schroot en andere kleine relevante voorraden.

Stroomafwaarts in de keten komen de platte RVS platen zagezeggd in bijna elke maakindustrie sector terecht. Zowel elektronica (26), elektrische apparaten (27) machinebouw (28), automotive (29), overige transportmiddelen (30), meubelen (31) en overige industrie (32) zijn belangrijke bestemmingen voor dit type staal. Deze vervaardigde producten worden vervolgens ingezet bij vrijwel alle activiteiten die plaatsvinden in de menselijke samenleving.

### Productie en handel

Nederland heeft geen gerapporteerde productie van dit type staal. De situatie wat betreft productie, import en export wordt weergegeven in de onderstaande tabel.

Het is belangrijk om te vermelden dat in de bovenstaande tabel de NL hoeveelheden hoger liggen dan die voor de EU-27. Dit komt omdat voor de EU-27 alleen de ex-EU totalen zijn vermeld.

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	116.786.300	76.554.697
EU-27	Export waarde (EUR)	70.192.920	77.311.457
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	162.551.600	85.454.421
EU-27	Import waarde (EUR)	83.983.370	83.021.984
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	654.092.624	538.440.000
EU-27	Productie waarde (EUR)	349.369.124	488.600.000
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	106.920.400	199.335.158
Nederland	Export waarde (EUR)	48.848.660	140.840.199
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	81.172.500	136.320.071
Nederland	Import waarde (EUR)	36.840.070	105.792.888
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	158.900.000	0
Nederland	Productie waarde (EUR)	Onbekend	0

Tabel 5: Eurostat PRODCOM data 2010 en 2021, hoeveelheden gerapporteerd per kg en duizenden EUR

Er zijn vele tientallen grote producenten van platte RVS platen met de genoemde specificatie in de wereld. Enkele voorbeelden in Europa en Azië zijn te geven.

Outokumpu, Acerinox en Thyssenkrupp zijn respectievelijk Finse, Spaanse en Duitse producenten van dit type staal. Overigens leveren deze bedrijven een breed scala

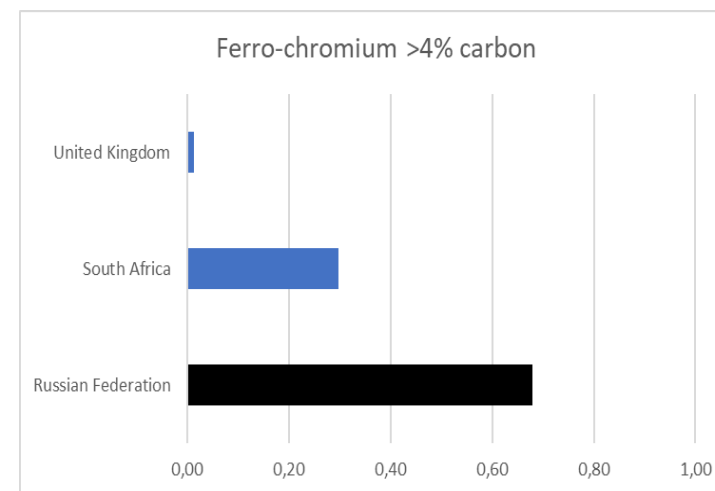
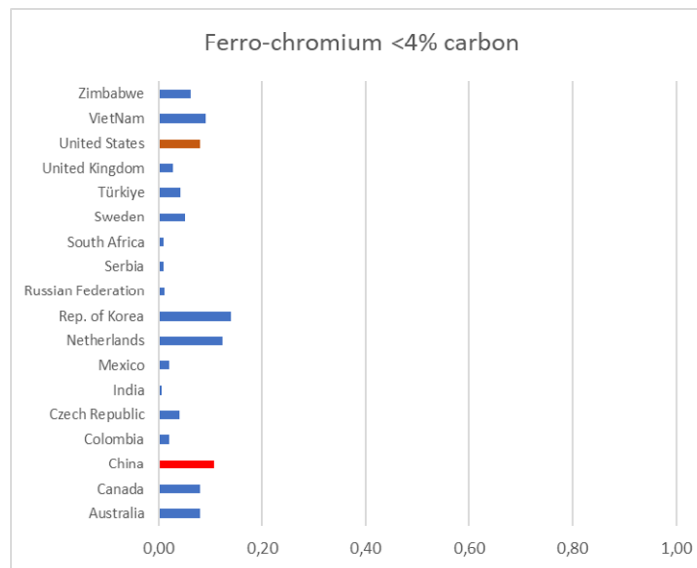
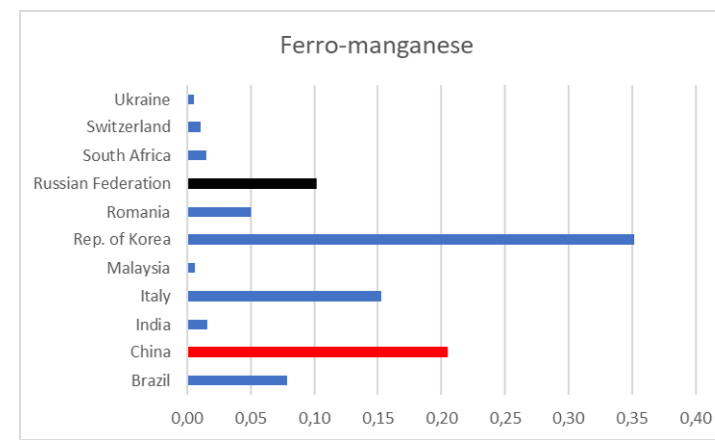
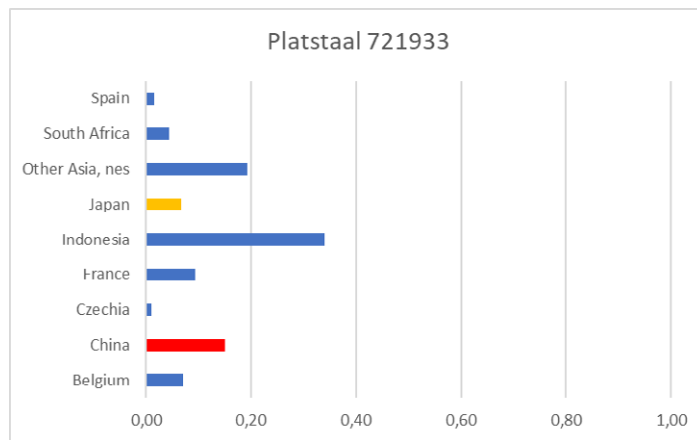
aan platte producten van roestvrij staal. Aperam is een in Luxemburg gevestigde gigant, met productielocaties in België, Frankrijk en Brazilië.

Een grote producent van dit type staal is de PT Krakatau Steel staalfabriek in de provincie Banten van Indonesië. Jindal en Tata Steel zijn bekende namen met een hoofdkantoor in India. De Nippon Steel Corporation in Japan is een conglomeraat dat zich staande heeft gehouden tegenover de vele aanbieders uit China van staalproducten.

<sup>5</sup> Deze cijfers refereren aan de 2-digit SBI/NACE sectoren

**Bottlenecks in de keten**

De HHI score van platte producten van staal (GS/GN code 721933) is 1.968. Naar schatting 34% van de producten komt uit Indonesië, met China (15%), Frankrijk (9%), België (7%) en Japan (7% aandeel) als relevante landen van herkomst. Vrijwel alle legeringen die toeleverend zijn aan deze productgroep hebben een hogere productieconcentratie.



HHI	Gemiddelde WGI	Belangrijkste productieland(en)	tier	8 digit HS/CN code	Engelse omschrijving
1.968	0,260		0	721933	Flat-rolled products of stainless steel, of a width of >= 600 mm, not further worked than cold-rolled "cold-reduced", of a thickness of > 1 mm but < 3 mm
1.194	0,27		2	2502 00 00	Unroasted iron pyrites
2.651	0,26		2	2601 11 00	Non-agglomerated iron ores and concentrates (excl. roasted iron pyrites)
3.755	0,61		2	2601 12 00	Agglomerated iron ores and concentrates (excl. roasted iron pyrites)
1.769	0,15		2	2602 00 00	Manganese ores and concentrates, incl. ferruginous manganese ores and concentrates, with a manganese content of >= 20%, calculated on the dry weight
3.146	-0,42		2	2604 00 00	Nickel ores and concentrates
4.070	-0,25		2	2610 00 00	Chromium ores and concentrates
2.319	0,66		2	2613 10 00	Roasted molybdenum ores and concentrates
2.593	0,13		2	2613 90 00	Molybdenum ores and concentrates (excl. roasted)
2.087	0,33		1	7202 11 20	Ferro-manganese, containing by weight > 2% carbon, with a granulometry <= 5 mm and a manganese content by weight > 65%
2.087	0,33		1	7202 11 80	Ferro-manganese, containing by weight > 2% carbon (excl. ferro-manganese with a granulometry of <= 5 mm and containing by weight > 65% manganese)
7.068	-0,04	Zuid-Afrika (83%)	1	7202 19 00	Ferro-manganese, containing by weight <= 2% carbon
4.440	-0,46		1	7202 21 00	Ferro-silicon, containing by weight > 55% of silicon
3.839	-0,24		1	7202 29 10	Ferro-silicon, containing by weight <= 55% silicon and >= 4% but <= 10% of magnesium
3.839	-0,24		1	7202 29 90	Ferro-silicon, containing by weight <= 55% silicon (excl. that containing by weight >= 4% but <= 10% of magnesium)
4.871	-0,21		1	7202 30 00	Ferro-silico-manganese
5.504	-0,46	Rusland (58%), Zuid-Afrika (30%)	1	7202 41 10	Ferro-chromium, containing by weight > 4% but <= 6% carbon

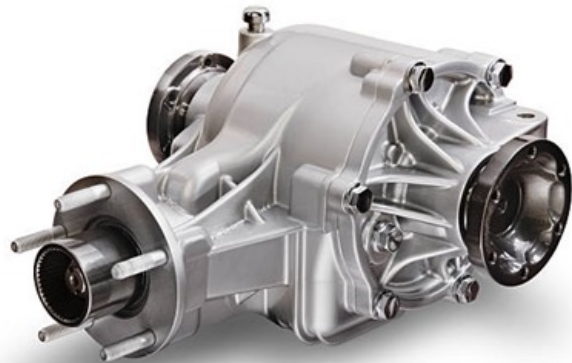
5.504	-0,46	Rusland (58%), Zuid-Afrika (30%)	1	7202 41 90	Ferro-chromium, containing by weight > 6% carbon
850	0,64		1	7202 49 10	Ferro-chromium, containing by weight <= 0,05% carbon
850	0,64		1	7202 49 50	Ferro-chromium, containing by weight > 0,05% but <= 0,5% carbon
850	0,64		1	7202 49 90	Ferro-chromium, containing by weight > 0,5% but <= 4% carbon
1.234	0,03		1	7202 50 00	Ferro-silico-chromium
7.057	-0,45	China (55%), Rusland (53%)	1	7202 60 00	Ferro-nickel
4.759	-0,23		1	7202 70 00	Ferro-molybdenum
9.882	-0,25	China (99%)	1	7202 80 00	Ferro-tungsten and ferro-silico-tungsten
3.057	0,19		1	7202 91 00	Ferro-titanium and ferro-silico-titanium
2.537	0,14		1	7202 92 00	Ferro-vanadium
6.388	0,13	Brazilië (78%)	1	7202 93 00	Ferro-niobium
4.511	-0,09		1	7202 99 10	Ferro-phosphorus
4.511	-0,09		1	7202 99 30	Ferro-silico-magnesium
5.092	1,28	Duitsland (69%)	1	7204 10 00	Waste and scrap, of cast iron (excl. radioactive)
3.397	1,10		1	7204 21 10	Waste and scrap of stainless steel, containing by weight >= 8% nickel (excl. radioactive, and waste and scrap from batteries and electric accumulators)
3.397	1,10		1	7204 21 90	Waste and scrap of stainless steel (not containing >= 8% nickel, radioactive, or waste and scrap from batteries and electric accumulators)
4.528	1,24	Frankrijk (57%), Canada (43%)	1	7204 29 00	Waste and scrap of alloy steel (excl. stainless steel, and waste and scrap, radioactive, or waste and scrap from batteries and electric accumulators)
1.285	0,46		1	7204 30 00	Waste and scrap of tinned iron or steel (excl. radioactive, and waste and scrap of batteries and electric accumulators)

## Motoren met op- en neergaande zuigers met een cilinderinhoud van $\leq 50 \text{ cm}^3$ (CN code 840731)

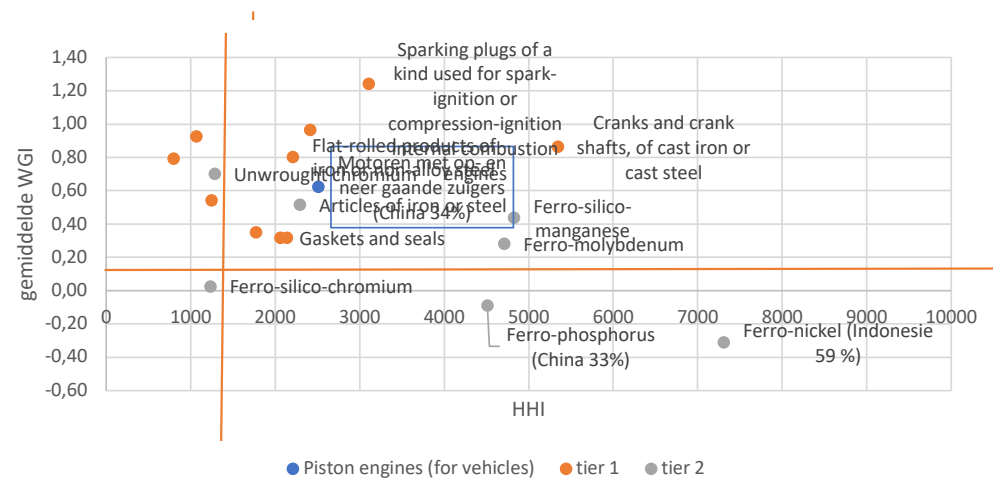
### Beschrijving en applicatie

Deze productgroep omvat compacte verbrandingsmotoren die zijn ontworpen voor kleinschalige voertuigen en elektrische apparatuur. Deze motoren worden vaak gebruikt in motorfietsen, scooters, bromfietsen, minifietsen, skelters, kettingzagen, grastrimmers en andere draagbare elektrische apparatuur. Ze werken volgens het principe van heen en weer gaande beweging, waarbij zuigers op en neer bewegen in cilinders. De heen en weer gaande beweging van de zuigers wordt via een krukas omgezet in een roterende beweging, die de uitgaande as van het apparaat of voertuig aandrijft.

Meestal zijn deze motoren tweetakt- of viertaktmotoren. Tweetaktmotoren voltooien één vermogenscyclus in twee zuigerslagen, terwijl viertaktmotoren vier zuigerslagen nodig hebben om een volledige cyclus te voltooien. Tweetaktmotoren zijn eenvoudiger van ontwerp, lichter en hebben een hogere vermogen-gewichtsverhouding. Viertaktmotoren bieden daarentegen een lager brandstofverbruik en lagere emissies. Naar schatting is het aantal voertuigen en apparaten met deze motoren in Nederland boven de zes miljoen<sup>6</sup>. Naar verwachting zal dit aantal krimpen vanwege de energietransitie.



Motoren met op- en neergaande zuigers met een cilinderinhoud van $\leq 50 \text{ cm}^3$ ( Engines: reciprocating piston engines, used for the propulsion of vehicles)	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	840731
Code van PRODCOM productie statistiek	29101100
Nederlandse productie (EUR)	verwaarloosbaar
EU-27 productie (EUR)	842 miljoen
EU-27 productie (kg)	547 ton
HHI productie	2.513
HHI WGI wereldproductie	0,622

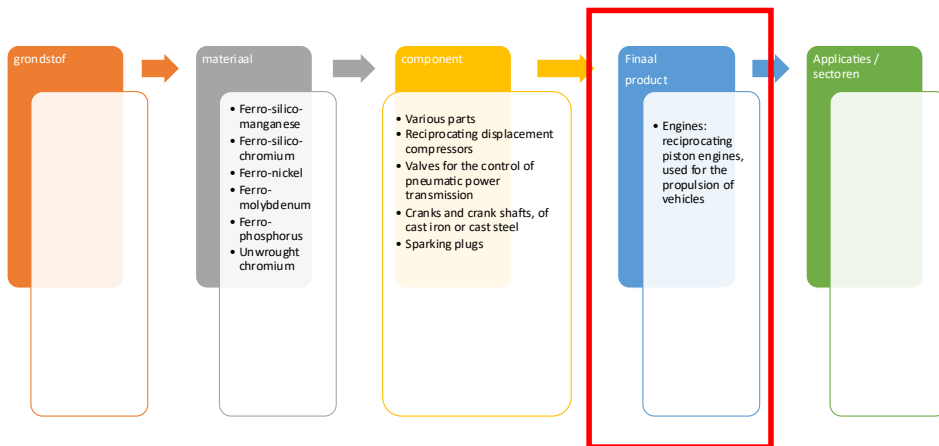


<sup>6</sup> Schatting gemaakt op basis van dit [CML/CBS rapport](#) uit 2020



### Welke productgroepen zijn nodig om deze productgroep te produceren?

Het cilinderblok zuiger, inlaat- en uitlaatkleppen (bij viertaktmotoren), carburateur zijn omschreven als ("Parts suitable...") in drie verschillende productgroepen in de figuur en de tabel. Samen met de drijfstang ("reciprocating"), krukas ("Crank") en een ontstekingsysteem ("sparking plug") vormen ze de motor. Het cilinderblok herbergt de zuiger en zorgt voor een afgesloten verbrandingskamer.



Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
1	4016 93 00	Gaskets, washers and other seals, of vulcanised rubber (excl. hard rubber and those of cellular rubber)
2	7202 30 00	Ferro-silico-manganese
2	7202 50 00	Ferro-silico-chromium
2	7202 60 00	Ferro-nickel
2	7202 70 00	Ferro-molybdenum
2	7202 99 10	Ferro-phosphorus
1	7212 60 00	Flat-rolled products of iron or non-alloy steel, of a width of < 600 mm, hot-rolled or cold-rolled "cold-reduced", clad
2	7326 19 90	Articles of iron or steel, closed-die forged or stamped, but not further worked, n.e.s. (excl. grinding balls and similar articles for mills)
2	8112 21 90	Unwrought chromium
1	8409 10 00	Parts suitable for use solely or principally with internal combustion piston engine for aircraft, n.e.s.
1	8409 91 00	Parts suitable for use solely or principally with spark-ignition internal combustion piston engine, n.e.s.
1	8409 99 00	Parts suitable for use solely or principally with compression-ignition internal combustion piston engine "diesel or semi-diesel engine", n.e.s.
1	8414 80 22	Reciprocating displacement compressors, having a gauge pressure capacity <= 15 bar, giving a flow/h <= 60 m <sup>3</sup> (excl. compressors for refrigerating equipment and air compressors mounted on a wheeled chassis for towing)
1	8481 20 90	Valves for the control of pneumatic power transmission
1	8483 10 21	Cranks and crank shafts, of cast iron or cast steel
1	8484 10 00	Sets or assortments of gaskets and similar joints, dissimilar in composition, put up in pouches, envelopes or similar packings
1	8511 10 00	Sparking plugs of a kind used for spark-ignition or compression-ignition internal combustion engines

### Welke sectoren zijn in de keten leverancier of afnemer van deze productgroep?

Stroomopwaarts in de keten worden goederen (grondstoffen, materialen en componenten) voor elektromotoren geleverd door onder andere de volgende SBI/NACE 2 sectoren:

- de niet-energie mijnbouw (9<sup>7</sup>) (voor metalen zoals chroom en laagwaardig nikkel)
- de chemische industrie (20), basismetale (24), metaalproducten (25)
- de automotive sector (29) zelf

Stroomafwaarts in de keten dragen deze motoren bij aan de machinebouw (28), automotive (29), overige transportmiddelen (30) en overige industrie (32). Deze goederen worden vervolgens in de gehele verdere economie gebruikt in economische processen voor zowel professioneel als huishoudelijk gebruik.

### Productie en handel

Nederland heeft geen noemenswaardige producent van dit type zuigermotoren. Net als in de casus van de elektromotoren voor automotive is er een groot netwerk van handel. Er zijn ook verscheidene industriële partijen die de motoren gebruiken bij hun productieproces. De motoren worden echter allen geïmporteerd.

De Nederlandse situatie wordt door de PRODCOM statistiek helaas niet in beeld gebracht.

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	onbekend	onbekend
EU-27	Export waarde (EUR)	onbekend	onbekend
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	onbekend	onbekend
EU-27	Import waarde (EUR)	onbekend	onbekend
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	300.000	547.196
EU-27	Productie waarde (EUR)	378.850.757	842.266.823
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	onbekend	onbekend
Nederland	Export waarde (EUR)	onbekend	onbekend
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	onbekend	onbekend
Nederland	Import waarde (EUR)	onbekend	onbekend
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	0	0
Nederland	Productie waarde (EUR)	0	0

Tabel 6: Eurostat PRODCOM data, hoeveelheden gerapporteerd per kg en duizenden EUR

Wereldwijd zijn er rond de 5 grote industriële conglomeraten die leidend zijn in de zuigermotoren van dit type.

Vanuit Japan aangestuurd (maar zeker niet allemaal daar geproduceerd) worden deze motoren door Honda, Yamaha en Suzuki. Ze produceren motoren voor een breed scala aan toepassingen, zoals motorfietsen, scooters, elektrische apparatuur en kleine voertuigen.

In Europa zijn het Duitse Stihl en het Italiaanse Piaggio bekende producenten. Ze maken motoren voor draagbare elektrische apparatuur zoals kettingzagen, trimmers en bladblazers. Ook voor scooters en kleine motorfietsen. In de VS is het bedrijf Briggs & Stratton een grote producent

7 Deze cijfers refereren aan de 2-digit SBI/NACE sectoren

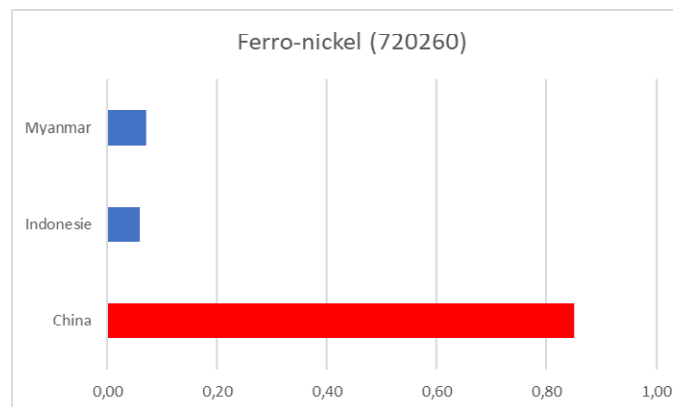
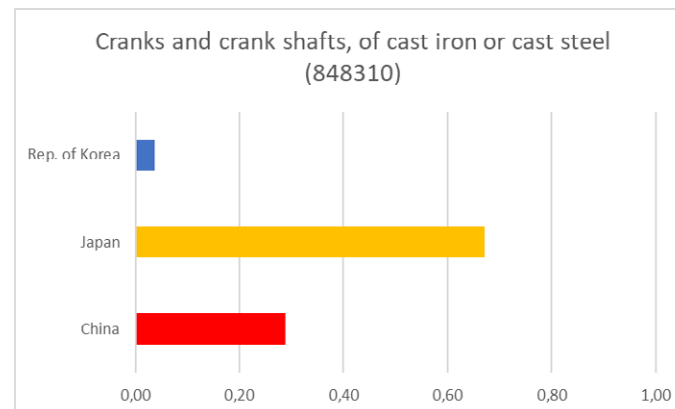
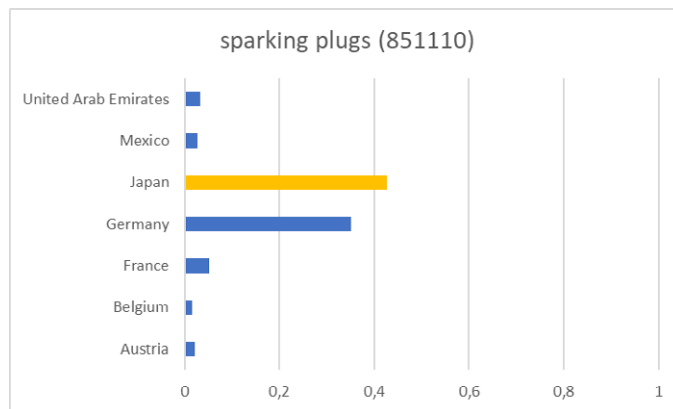
### Bottleneck in de keten

De HHI score van gelijkstroom elektromotoren (GS/GN code 850133) van 2.513 laat een sterke productieconcentratie zien. Gegeven dat deze motoren een lage innovatiegraad hebben gezien, zijn schaalvoordelen dominant geweest in het bepalen van productielocaties.

De productie vindt plaats in China (34%), Verenigde Staten (31%), Duitsland (15%), Italië (12%) en Japan (7%) hetgeen bijdraagt aan een relatief gunstige score voor WGI: 0,622.

In de keten komen er hogere scores voor, die duidelijk wijzen op enkele risico's vanwege bottlenecks. Veel productgroepen in de supply chain van elektromotoren hebben een HHI waarde van boven de 1500.

De meest ongunstige scores worden gevonden voor enkele ijzerlegeringen, die veel in China worden gemaakt, maar ook in Vietnam, India en Rusland.



HHI	HHI-WGI	Belangrijkste productieland(en)	tier	8 digit HS/CN code	Engelse omschrijving
2.513	0,622		0	840731	<b>Engines: reciprocating piston engines, used for the propulsion of vehicles</b>
2.062	0,32		1	4016 93 00	Gaskets, washers and other seals, of vulcanised rubber (excl. hard rubber and those of cellular rubber)
4.871	-0,21	India (53%), Vietnam (45%)	2	7202 30 00	Ferro-silico-manganese
1.234	0,03		2	7202 50 00	Ferro-silico-chromium
7.311	-0,31	China (85%)	2	7202 60 00	Ferro-nickel
4.759	-0,23	China (65%), Rusland (22%)	2	7202 70 00	Ferro-molybdenum
4.511	-0,09	China (61%)	2	7202 99 10	Ferro-phosphorus
2.209	0,80		1	7212 60 00	Flat-rolled products of iron or non-alloy steel, of a width of < 600 mm, hot-rolled or cold-rolled "cold-reduced", clad
2.294	0,51		2	7326 19 90	Articles of iron or steel, closed-die forged or stamped, but not further worked, n.e.s. (excl. grinding balls and similar articles for mills)
1.283	0,70		2	8112 21 90	Unwrought chromium
801	0,79		1	8409 10 00	Parts suitable for use solely or principally with internal combustion piston engine for aircraft, n.e.s.
2.412	0,97		1	8409 91 00	Parts suitable for use solely or principally with spark-ignition internal combustion piston engine, n.e.s.
1.775	0,35		1	8409 99 00	Parts suitable for use solely or principally with compression-ignition internal combustion piston engine "diesel or semi-diesel engine", n.e.s.
1.248	0,54		1	8414 80 22	Reciprocating displacement compressors, having a gauge pressure capacity <= 15 bar, giving a flow/h <= 60 m <sup>3</sup> (excl. compressors for refrigerating equipment and air compressors mounted on a wheeled chassis for towing)
1.068	0,92		1	8481 20 90	Valves for the control of pneumatic power transmission
5.344	0,86	Japan (67%), China (29%)	1	8483 10 21	Cranks and crank shafts, of cast iron or cast steel
2.136	0,32		1	8484 10 00	Sets or assortments of gaskets and similar joints, dissimilar in composition, put up in pouches, envelopes or similar packings
3.109	1,24		1	8511 10 00	Sparking plugs of a kind used for spark-ignition or compression-ignition internal combustion engines

## Gelijkstroommotoren en -generatoren (CN code: 850133)

### Beschrijving en applicatie

Beschrijving en applicaties  
Elektrische motoren met een vermogensbereik van 75 kW tot 375 kW spelen een cruciale rol in verschillende industrieën, waaronder de automobiel-, industriële en hernieuwbare energiesector. Elektromotoren zetten elektrische energie om in mechanische energie om machines, voertuigen en apparatuur aan te drijven.

In de auto-industrie worden elektrische motoren in dit vermogensbereik veel gebruikt in elektrische en hybride voertuigen. Ze leveren het nodige koppel en vermogen om de voertuigen aan te drijven.

Deze elektrische motoren maken doorgaans gebruik van technologieën zoals synchrone motoren met permanente magneten (PMSM), inductiemotoren of geschakelde terughoudendheidsmotoren (SRM) om hoge efficiëntie en prestaties te bereiken.

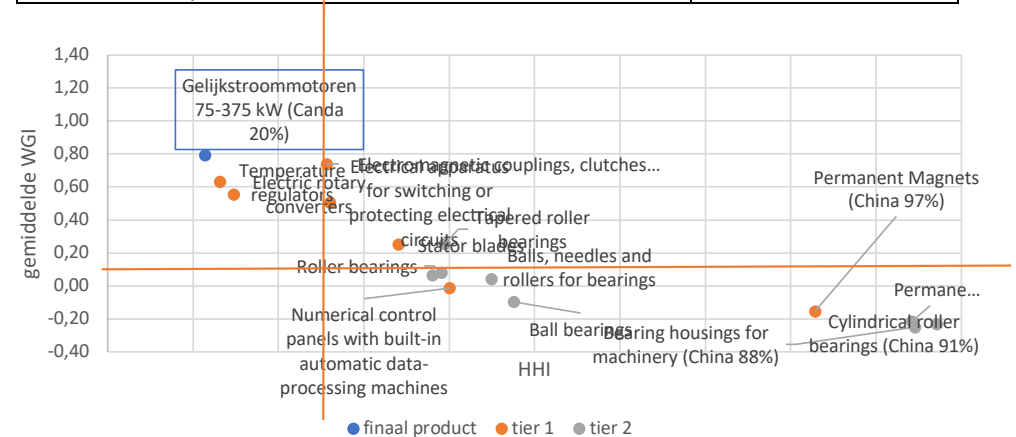
Binnen industriële toepassingen worden elektrische motoren met dit vermogen/koppel toegepast in machines, pompen, compressoren en andere industriële apparatuur. Ze bieden een goede

bewegingsbesturing, wat bijdraagt aan een hogere productiviteit en een lager energieverbruik. Bij het genereren van hernieuwbare energie worden elektrische motoren binnen dit vermogensbereik (75-375kW) veel gebruikt in windturbines en waterkrachtcentrales. Ze zetten de mechanische energie van de wind of stromend water om in elektrische energie en dragen zo bij aan de productie van schone en duurzame stroom.

Elektrische motoren binnen het vermogensbereik van 75 kW tot 375 kW zijn dus cruciaal in de overgang naar elektrificatie, energie-efficiëntie en duurzaamheid. Als zodanig dienen deze producten vooral het maatschappelijk belang van concurrentievermogen en de energietransitie.



Gelijkstroommotoren en -generatoren, met een vermogen van > 75 doch <= 375 kW	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	850133
Code van PRODCOM productie statistiek	271110
Nederlandse productie (EUR)	verwaarloosbaar
EU-27 productie (EUR)	45 miljoen
EU-27 productie (kg)	9 ton
HHI wereldproductie	1.141
HHI-WGI wereldproductie	0,794



### Welke productgroepen stroomopwaarts in de keten zijn belangrijk?

De productgroepen in onderstaande tabel (die tier 1 en tier 2 producten laat zien van elektromotoren met een vermogen tussen 75 en 375kW) zijn voornamelijk componenten. Voorbeelden zijn machinekasten, metalen onderdelen, elektrische componenten en interfaces voor geautomatiseerde communicatie. Lagersystemen en afdichtingsmechanismen zijn nodig om lekkage van stoom in stoomturbines te voorkomen. Daardoor zijn hebben ze extra nauwkeurige kogel- of rollagers die gebruikt worden in gelijkstroom-elektromotoren.

Elektromotoren vereisen het gebruik van magnetische materialen, zoals gelamineerde stalen kernen en permanente magneten (zoals ingezet in elektrische auto's).

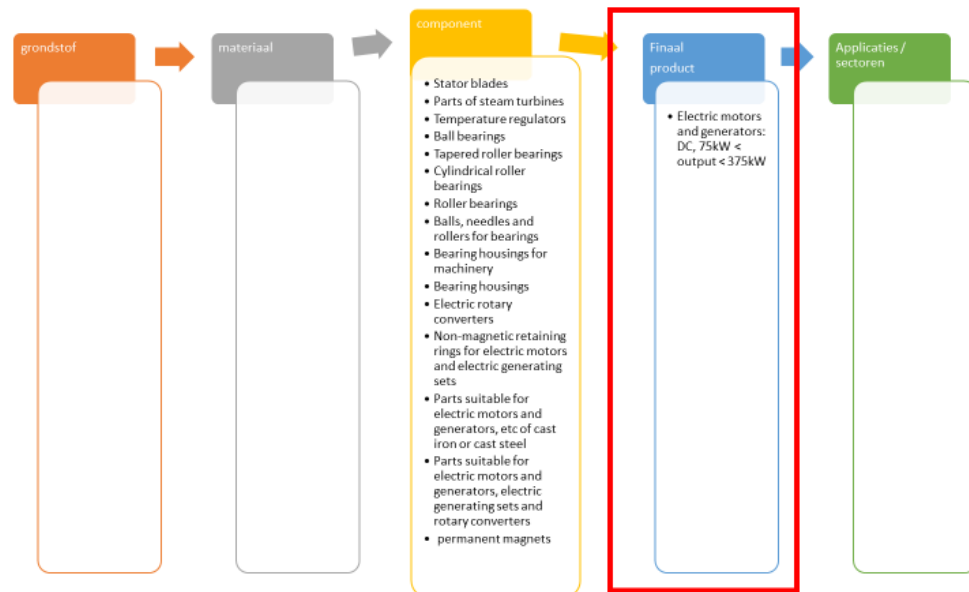
Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
1	8406 90 10	Stator blades, rotors and their blades, of turbines
1	8406 90 90	Parts of steam turbines and other vapour turbines, n.e.s. (excl. stator blades, rotors and their blades)
1	8481 80 51	Temperature regulators (excl. thermostatic valves for central heating radiators)
2	8482 10 90	Ball bearings with greatest external diameter > 30 mm
2	8482 20 00	Tapered roller bearings, incl. cone and tapered roller assemblies
2	8482 50 00	Cylindrical roller bearings, incl. cage and roller assemblies (excl. bearings of 8482 10 to 8482 40)
2	8482 80 00	Roller bearings, incl. combined ball-roller bearings (excl. ball bearings, tapered roller bearings, incl. cone and tapered roller assemblies, spherical roller bearings, needle and cylindrical roller bearings)
2	8482 91 90	Balls, needles and rollers for bearings (excl. tapered rollers and steel balls of heading 7326)
2	8482 99 00	Parts of ball or roller bearings (excl. balls, needles and rollers), n.e.s.
2	8483 30 32	Bearing housings for machinery, for ball or roller bearings
2	8483 30 38	Bearing housings not incorporating ball or roller bearings, for machinery and plain shaft bearings (excl. those for ball or roller bearings)
1	8502 40 00	Electric rotary converters
1	8503 00 10	Non-magnetic retaining rings for electric motors and electric generating sets
1	8503 00 91	Parts suitable for use solely or principally with electric motors and generators, electric generating sets and rotary converters, n.e.s., of cast iron or cast steel
1	8503 00 99	Parts suitable for use solely or principally with electric motors and generators, electric generating sets and rotary converters, n.e.s. (excl. non-magnetic retaining rings and of cast iron or cast steel)
2	8505 11 00	Magnets: permanent magnets and articles intended to become permanent magnets after magnetisation, of metal
1	8505 20 00	Electromagnetic couplings, clutches and brakes
1	8535 90 00	Electrical apparatus for switching or protecting electrical circuits, or for making connections to or in electrical circuits, for a voltage > 1.000 V (excl. fuses, automatic circuit breakers, isolating switches, make-and-break switches, lightning arresters, voltage limiters, surge suppressors and control desks, cabinets, panels etc. of heading 8537)
1	8537 10 10	Numerical control panels with built-in automatic data-processing machines

### Welke sectoren zijn in de keten zijn leverancier of afnemer van deze productgroep?

Stroomopwaarts in de keten worden goederen (grondstoffen, materialen en componenten) voor elektromotoren geleverd door de SBI/NACE 2 sectoren zoals de niet-energie mijnbouw (9<sup>8</sup>) die de “mediagenieke” zeldzame aarde leveren. De chemische industrie (20), basismetale (24), metaalproducten (25) en machinebouw (28) zijn ook belangrijke leveranciers. Leveringen uit de eigen

sector, elektrische apparaten (27) zijn ook van groot belang, voor met name de elektronische onderdelen zoals kabels, relais en speciale zekeringen.

Stroomafwaarts in de keten dragen deze motoren bij aan de machinebouw (28), automotive (29) en overige transportmiddelen (30). Deze goederen worden vervolgens in de gehele verdere economie gebruikt in economische processen (en dus niet alleen aan huishoudens verkocht)



### Productie en handel

Nederland heeft geen noemenswaardige producent van elektromotoren in de klasse 75-375 kW. Er is een groot netwerk van handel en er zijn vele industriële partijen die de motoren gebruiken bij hun productieproces, maar de motoren zelf worden niet in Nederland vervaardigd.

De Nederlandse situatie wat betreft productie, import en export wordt weergegeven in de onderstaande tabel.

Wereldwijd zijn er tussen de 5 en 10 grote bedrijven die leidend zijn in het vervaardigen van dit type elektromotor.

ABB uit Zwitserland en Siemens AG Europese spelers, die bijvoorbeeld locaties in Letland, Servië en andere Europese landen hebben. De Nidec Corporation en Toshiba zijn wereldwijde fabrikant van elektromotoren en aanverwante componenten. Ze bieden beide gelijkstroom-elektromotoren die geschikt zijn voor toepassingen zoals mijnbouw, staalfabrieken en voortstuwingssystemen voor schepen. WEG is een Braziliaans bedrijf dat een breed scala aan elektromotoren produceert. Afsluitend is Regal Beloit, met het hoofdkantoor in de VS, een wereldwijde fabrikant van elektromotoren.

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	51.589	102.815
EU-27	Export waarde (EUR)	39.408.010	50.672.714
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	35.819	97.611
EU-27	Import waarde (EUR)	24.853.550	53.450.989
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	17.441	9.900
EU-27	Productie waarde (EUR)	49.810.337	45.000.000
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	2.111	4.450
Nederland	Export waarde (EUR)	1.400.130	9.251.579
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	21.823	1.680
Nederland	Import waarde (EUR)	2.679.410	3.832.112
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	nihil	0
Nederland	Productie waarde (EUR)	nihil	0

Tabel 7: Eurostat PRODCOM data 2010 en 2021, hoeveelheden gerapporteerd per kg en duizenden EUR

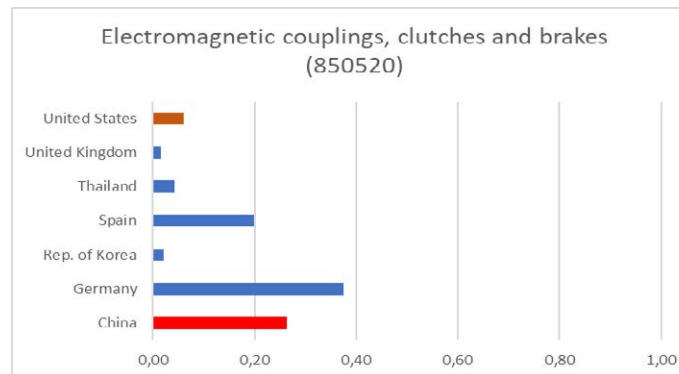
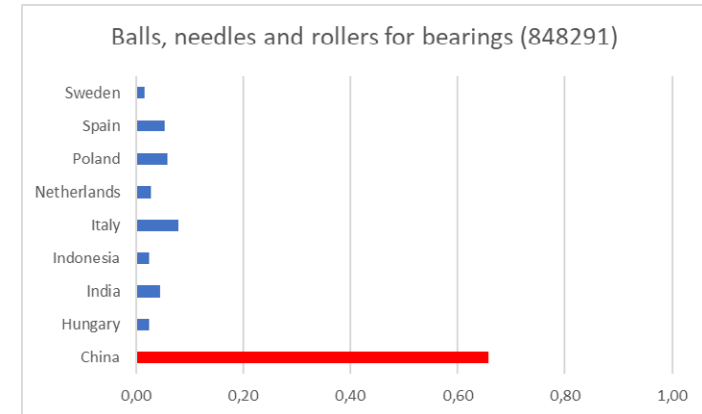
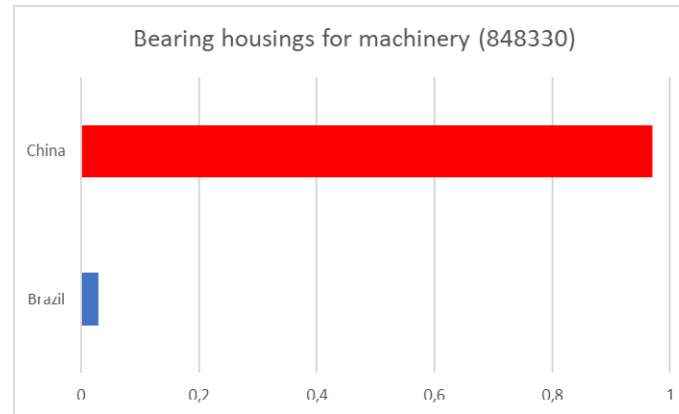
8 Deze cijfers refereren aan de 2-digit SBI/NACE sectoren



### Bottleneck in de keten

De HHI score van gelijkstroom elektromotoren (GS/GN code 850133) is 1.141, hetgeen duidt op een lage productieconcentratie. De gemiddelde WGI-score van gelijkstroom elektromotoren (GS/GN code 850133) duidt op productie in landen met gunstige WGI-score, zoals Canada (20%), Duitsland (14%), Verenigde Staten (9%) en Japan (8%).

In de keten komen bottlenecks voor. De meeste hier bekeken productgroepen voor elektromotoren hebben een HHI waarde van boven de 1500. De meest voorname productgroepen die een aanzienlijk risico veroorzaken zijn kogellagers, die vrijwel volledig in China worden gemaakt. Ook voor andere onderdelen heeft China een zeer dominant aandeel, waarbij volgens de data componenten ook uit Hong Kong of Taiwan kunnen komen.



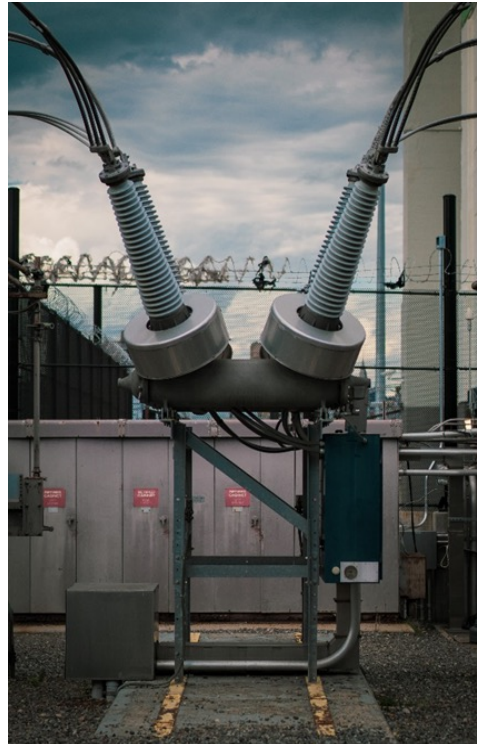
HHI	WGI	Belangrijkste productieland(en)	tier	8 digit HS/CN code	Engelse omschrijving
1.141	0,794		0	8501 33 00	Electric motors and generators: DC, 75kW < output < 375kW
3.410	0,25		1	8406 90 10	Stator blades, rotors and their blades, of turbines
3.410	0,25		1	8406 90 90	Parts of steam turbines and other vapour turbines, n.e.s. (excl. stator blades, rotors and their blades)
1.319	0,63		1	8481 80 51	Temperature regulators (excl. thermostatic valves for central heating radiators)
4.759	-0,10	China (65%) en Thailand (22%)	2	8482 10 90	Ball bearings with greatest external diameter > 30 mm
3.948	0,26		2	8482 20 00	Tapered roller bearings, incl. cone and tapered roller assemblies
9.713	-0,23	China (99%)	2	8482 50 00	Cylindrical roller bearings, incl. cage and roller assemblies (excl. bearings of 8482 10 to 8482 40)
3.910	0,08		2	8482 80 00	Roller bearings, incl. combined ball-roller bearings (excl. ball bearings, tapered roller bearings, incl. cone and tapered roller assemblies, spherical roller bearings, needle and cylindrical roller bearings)
4.499	0,04		2	8482 91 90	Balls, needles and rollers for bearings (excl. tapered rollers and steel balls of heading 7326)
3.803	0,06		2	8482 99 00	Parts of ball or roller bearings (excl. balls, needles and rollers), n.e.s.
9.458	-0,25	China (97%)	2	8483 30 32	Bearing housings for machinery, for ball or roller bearings
9.458	-0,25		2	8483 30 38	Bearing housings not incorporating ball or roller bearings, for machinery and plain shaft bearings (excl. those for ball or roller bearings)
1.476	0,55		1	8502 40 00	Electric rotary converters
8.286	-0,15		1	8503 00 10	Non-magnetic retaining rings for electric motors and electric generating sets
8.286	-0,15	China (91%)	1	8503 00 91	Parts suitable for use solely or principally with electric motors and generators, electric generating sets and rotary converters, n.e.s., of cast iron or cast steel
8.286	-0,15	China (91%)	1	8503 00 99	Parts suitable for use solely or principally with electric motors and generators, electric generating sets and rotary converters, n.e.s. (excl. non-magnetic retaining rings and of cast iron or cast steel)
9.040	-0,188	China (95%)	2	8505 11 00	Magnets: permanent magnets and articles intended to become permanent magnets after magnetisation, of metal
2.566	0,74		1	8505 20 00	Electromagnetic couplings, clutches and brakes
2.602	0,51		1	8535 90 00	Electrical apparatus for switching or protecting electrical circuits, or for making connections to or in electrical circuits, for a voltage > 1.000 V (excl. fuses, automatic circuit breakers, isolating switches, make-and-break switches, lightning arresters, voltage limiters, surge suppressors and control desks, cabinets, panels etc. of heading 8537)
4.006	-0,01		1	8537 10 10	Numerical control panels with built-in automatic data-processing machines

## Diëlektrische transformator (650-10000 kV) (CN code: 850422)

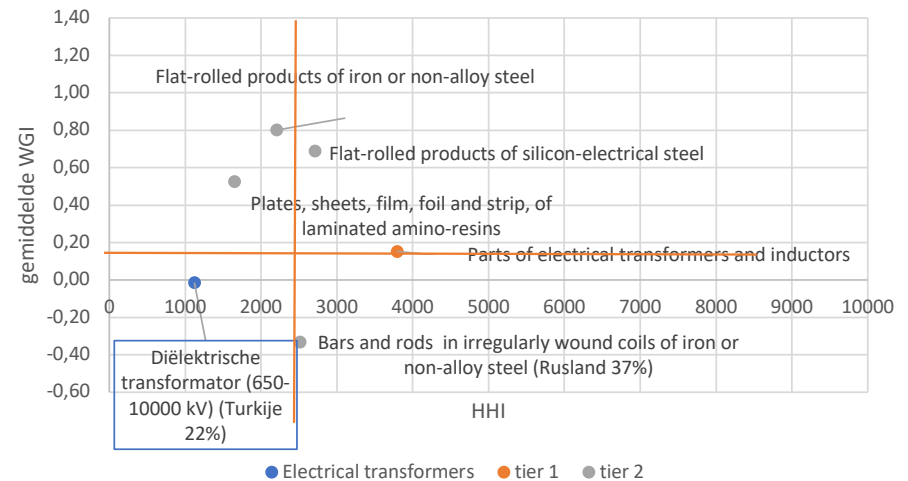
### Beschrijving en applicatie

Een transformator wordt ingezet om de spanning van elektriciteit te verhogen of verlagen zonder de frequentie of het vermogen te veranderen. Transformatoren zijn daarom een essentieel onderdeel van elk elektrische energiesysteem.

Het kenmerk van diëlektrische transformatoren is de aanwezigheid van isolatiemateriaal ('diëlektricum') tussen de primaire en secundaire wikkelingen die ervoor moet zorgen dat geen lekken of sluiting tussen de primaire en secundaire circuits optreden. Diëlektrische transformatoren kunnen hoge spanningen aan, waardoor een hogere vermogensdichtheid mogelijk is.



Diëlektrische transformator (650-10000 kV)	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	850422
Code van PRODCOM productie statistiek	271141
Nederlandse productie (EUR)	Naar schatting tussen de 2 en 5 miljard
EU-27 productie (EUR)	619 miljoen
EU-27 productie (kg)	34 ton
HHI NL wereldproductie	1.121
HHI-WGI wereldproductie	-0,014



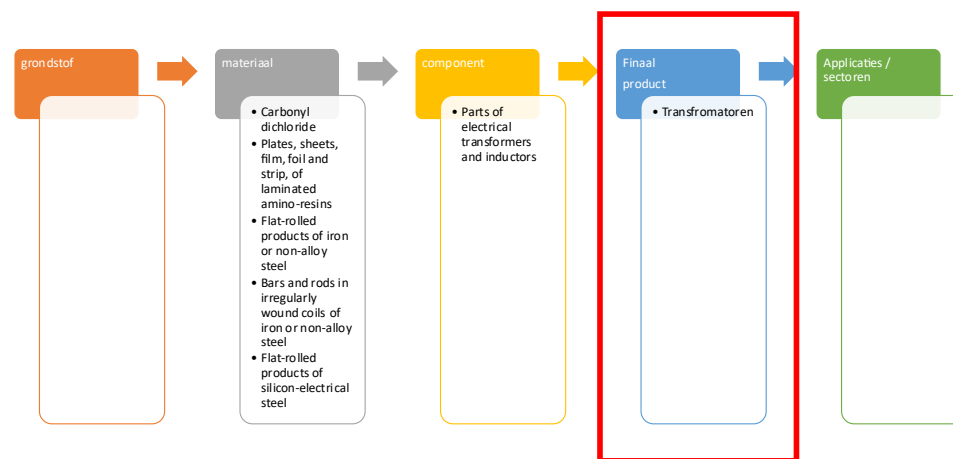
### Welke productgroepen stroomopwaarts in de keten zijn belangrijk voor deze productgroep?

De soorten staal zijn generiek in gebruik, ze zijn noodzakelijk maar niet kenmerkend voor transformatoren. Kernen van ferriet en onderdelen van elektrische transformatoren zijn wel zeer specifiek en noodzakelijk onderdeel van de productieketen van transformatoren.

### Welke sectoren zijn in de keten leverancier of afnemer van deze productgroep?

Stroomopwaarts in de keten worden goederen (grondstoffen, materialen en componenten) voor transformatoren geleverd door de SBI/NACE 2 sectoren zoals niet-energie mijnbouw (9<sup>9</sup>), chemische industrie (20), basismetaleen (24) en metaalproducten (25). De leveringen uit de eigen sector “elektrische apparaten (27)” zijn significant.

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
2	3921 90 43	Plates, sheets, film, foil and strip, of laminated amino-resins, reinforced, laminated, supported or similarly combined with other materials, unworked or merely surface-worked or merely cut into squares or rectangles (excl. high-pressure laminates of amino-resins, with a decorative surface on one or both sides, and floor coverings)
2	7212 60 00	Flat-rolled products of iron or non-alloy steel, of a width of < 600 mm, hot-rolled or cold-rolled "cold-reduced", clad
2	7213 10 00	Bars and rods, hot-rolled, in irregularly wound coils of iron or non-alloy steel, with indentations, ribs, grooves or other deformations produced during the rolling process
2	7225 11 00	Flat-rolled products of silicon-electrical steel, of a width of >= 600 mm, grain-oriented
1	8504 90 00	Parts of electrical transformers and inductors, n.e.s.
1	8504 90 11	Ferrite cores for transformers and inductors
1	8504 90 13	Steel laminations and cores, whether or not stacked or wound, for transformers and inductors
1	8504 90 17	Parts of transformers and inductors, n.e.s. (excl. ferrite cores and steel laminations and cores)



9 Deze cijfers refereren aan de 2-digit SBI/NACE sectoren

### Productie en handel

Nederland kent meerdere producenten van deze productgroep, zoals Royal Smit, Aggreko en Jaspers. De jaarlijkse productiewaarde (≠ toegevoegde waarde) van deze bedrijven is niet bekend, maar ligt waarschijnlijk tussen de 2 en 5 miljard EUR. De Nederlandse situatie wat betreft productie, import en export wordt weergegeven in de onderstaande tabel

Wereldwijd zijn er enkele toonaangevende bedrijven te noemen die dit type transformator maken. Opvallend is dat het type tot 1500 kilovolt door veel meer partijen wordt geproduceerd dan de transformatoren met een vermogen boven de 5000 kilovolt.

Siemens Energy en Hitachi ABB (gespecialiseerd is in elektriciteitsnetten)

maken hoogspanningstransformatoren met een vermogen tot 1200 kilovolt. Mitsubishi Electric Corporation produceert een breed scala aan elektrische en elektronische apparatuur, waarbij ook hoogspanningstransformatoren met een vermogen tot 765 kilovolt. TBEA is een Chinees bedrijf dat relevante hoogspanningstransformatoren vervaardigt.

De gemiddelde WGI score van diëlektrische transformatoren (GS/GN code 850422) is relatief laag, veroorzaakt door het aandeel van China (13%), Mexico (16%) en Turkije (16%) in de wereldwijde productie.

Vrijwel alle componenten die onderzocht zijn vertonen een hogere productieconcentratie (>1500) en dus een groter risico op bottlenecks.

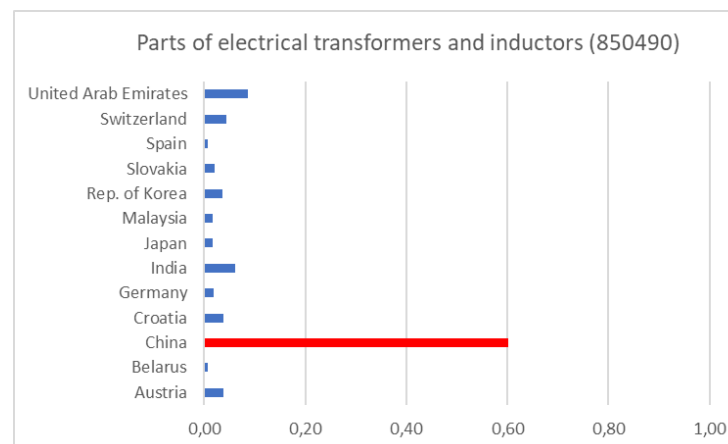
	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	72.298	43.212
EU-27	Export waarde (EUR)	160.054.540	159.465.273
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	86.570	38.887
EU-27	Import waarde (EUR)	110.151.110	200.661.546
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	29.093	34.168
EU-27	Productie waarde (EUR)	621.208.637	619.610.504
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	5.072	644
Nederland	Export waarde (EUR)	9.371.160	9.070.270
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	43.699	9.321
Nederland	Import waarde (EUR)	3.439.730	19.890.868
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Productie waarde (EUR)	Onbekend	Onbekend

Tabel 8: Eurostat PRODCOM data 2010 en 2021, hoeveelheden gerapporteerd per kg en duizenden EUR

### Bottleneck in de keten

De HHI score van diëlektrische transformatoren (GS/GN code 850422) is 1.121. Dit duidt op een lage productieconcentratie.

De productgroep “irregularly wound coils of iron or non-alloy steel, with indentations” komt voor een aanzienlijk aandeel uit Rusland, dat de lage gemiddelde WGI-score verklaart.



HHI	HHI-WGI	Belangrijkste productielanden	tier	8 digit HS/CN code	Engelse omschrijving
1.121	-0,014		0	850422	Electrical transformers; liquid dielectric, having a power handling capacity exceeding 650kVA but not exceeding 10,000kVA
2.710	0,69		2	39219043	Plates, sheets, film, foil and strip, of laminated amino-resins, reinforced, laminated, supported or similarly combined with other materials, unworked or merely surface-worked or merely cut into squares or rectangles (excl. high-pressure laminates of amino-resins, with a decorative surface on one or both sides, and floor coverings)
2.209	0,80		2	72126000	Flat-rolled products of iron or non-alloy steel, of a width of < 600 mm, hot-rolled or cold-rolled "cold-reduced", clad
2.513	-0,33		2	72131000	Bars and rods, hot-rolled, in irregularly wound coils of iron or non-alloy steel, with indentations, ribs, grooves or other deformations produced during the rolling process
1.652	0,53		2	72251100	Flat-rolled products of silicon-electrical steel, of a width of >= 600 mm, grain-oriented
3.794	0,15		1	85049000	Parts of electrical transformers and inductors, n.e.s.
3.794	0,15		1	85049011	Ferrite cores for transformers and inductors
3.794	0,15		1	85049013	Steel laminations and cores, whether or not stacked or wound, for transformers and inductors
3.794	0,15		1	85049017	Parts of transformers and inductors, n.e.s. (excl. ferrite cores and steel laminations and cores)

## Permanente magneten (CN code: 850511)

### Beschrijving en applicatie

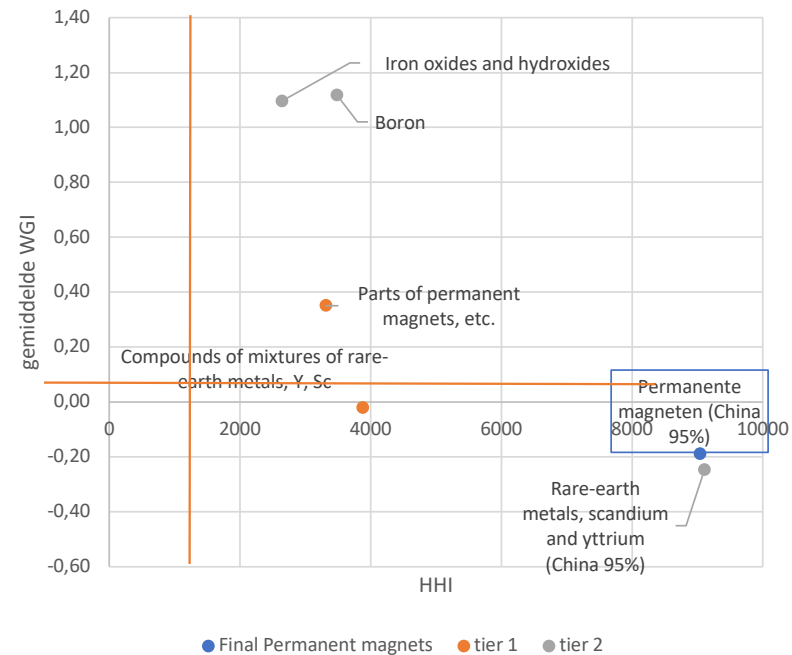
Permanente magneten zijn producten gemaakt van een materiaal die hun eigen aanhoudende magnetische velden genereert.

Permanente magneten kunnen uit verschillende materialen bestaan, zoals ferriet (keramisch materiaal met o.a. ijzeroxide), aluminium-nikkel-kobalt-legeringen en magneten gebaseerd op zeldzame aardmetalen. De voornaamste in die groep is de neodymium-ijzer-

boor-magneet (NdFeB), die door zijn hoge veldsterkte en permanentie een belangrijke rol speelt in talloze toepassingen, waaronder in motoren voor elektrische auto's en bepaalde uitvoeringen van windturbines (m.n. turbines op zee). Daarnaast zijn er veel consumententoepassingen zoals in magnetische opslagapparaten zoals harde schijven, luidsprekers, koptelefoons, microfoons en medische apparatuur zoals MRI-machines.



Permanente magneten	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	850511
Code van PRODCOM productie statistiek	25992995
Nederlandse productie (EUR)	Naar schatting minder dan 50 miljoen
EU-27 productie (EUR)	320 miljoen
EU-27 productie (kg)	10.621 ton
HHI wereldproductie	9.040
HHI WGI wereldproductie	-0,188





### Welke productgroepen stroomopwaarts in de keten zijn belangrijk?

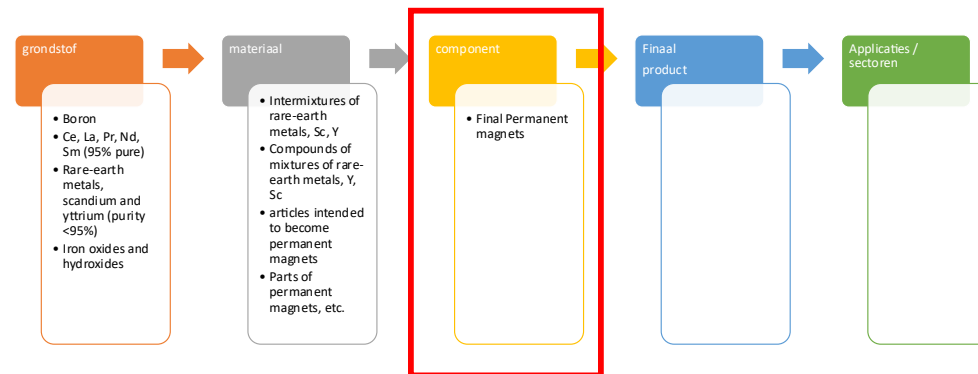
Wellicht ten overvloede: boor en ijzeroxides zijn in dit overzicht geen grondstoffen, maar een bewerkte vorm van deze (half-) metalen.

### Welke sectoren zijn in de keten leverancier of afnemer van de productgroep in deze casus?

Stroomopwaarts in de keten worden goederen (grondstoffen, materialen en componenten) voor permanente mageneten geleverd door de SBI/NACE 2 sectoren zoals de niet-energie mijnbouw (9<sup>10</sup>). De bekende Bayan-Obo mijnbouw district in China is een bekende plek van winning van aardmetalen. De chemische industrie (20), basismetalaal (24), metaalproducten (25) zijn de overige leveranciers.

Stroomafwaarts in de keten komen magneten zagezegd in bijna elke maakindustrie sector terecht. Zowel elektronica (26), elektrische apparaten (27) machinebouw (28), automotive (29), overige transportmiddelen (30) en overige industrie (32) zijn belangrijke bestemmingen.

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
2	2804 50 10	Boron
1	2805 30 10	Intermixtures or interalloys of rare-earth metals, scandium and yttrium
2	2805 30 20	Cerium, lanthanum, praseodymium, neodymium and samarium, of a purity by weight of >=95% (excl. intermixtures and interalloys)
2	2805 30 80	Rare-earth metals, scandium and yttrium, of a purity by weight of <95% (excl. intermixtures and interalloys)
2	2821 10 00	Iron oxides and hydroxides
1	2846 90 90	Compounds of mixtures of rare-earth metals, yttrium and scandium, inorganic or organic
1	8505 19 90	Permanent magnets and articles intended to become permanent magnets after magnetization, of materials other than metal or agglomerated ferrite
1	8505 90 90	Parts of permanent magnets, electromagnets, electromagnetic clutches, couplings, brakes and lifting heads, electromagnetic or permanent magnet holding devices, n.e.s.



<sup>10</sup> Deze cijfers refereren aan de 2-digit SBI/NACE sectoren

### Productie van en handel

Nederland heeft enkele bekende producenten die actief zijn in vervaardiging van permanente magneten, zoals Goudsmit Magnetics, Magneetbaron B.V en Bakker Magnetics. Ze produceren een breed scala aan magnetische producten, waaronder permanente magneten, magnetische assemblages en magnetische scheidingssystemen die in verschillende industrieën worden gebruikt, waarbij automotive, aerospace, energieopwekking en medische toepassingen dominant zijn.

De jaarlijkse productiewaarde (≠ toegevoegde waarde) van deze bedrijven is niet bekend, maar ligt waarschijnlijk tussen lager dan 500 miljoen EUR.

De Nederlandse situatie wat betreft productie, import en export wordt weergegeven in de onderstaande tabel.

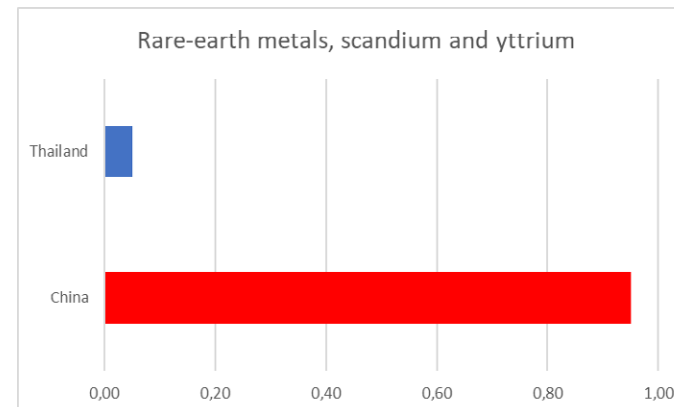
De dominantie van China blijkt uit het overzicht van voornaamste producenten, zoals Ningbo Yunsheng Co., JL MAG Rare-Earth Co, China Rare Earth Magnet Limited, JPMF Guangdong Co. en Beijing Jingci Magnetism Technology Co. Het zijn de fabrikanten die, nationaal gezien, een bijna monopoly hebben van permanente magneten.

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	2.302.000	5.622.484
EU-27	Export waarde (EUR)	71.881.400	110.969.742
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	24.800.100	30.181.027
EU-27	Import waarde (EUR)	212.594.840	897.821.938
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	13.475.408	10.621.496
EU-27	Productie waarde (EUR)	227.329.875	320.774.722
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	2.581.000	2.965.077
Nederland	Export waarde (EUR)	40.606.260	75.288.057
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	2.955.800	3.995.058
Nederland	Import waarde (EUR)	45.628.970	96.790.496
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Productie waarde (EUR)	Onbekend	Onbekend

Tabel 9: Eurostat PRODCOM data 2010 en 2021, hoeveelheden gerapporteerd per kg en duizenden EUR

### Bottleneck in de keten

De HHI score van permanente magneten (GS/GN code 850511) duidt op een quasi-monopolie-positie, in dit geval van China. Naar schatting 95% van de magneten komt uit China, met Japan (3% aandeel) als een-na-grootste leverancier. Deze monopoliepositie geldt ook voor de bewerkte zeldzame-aardmetalen.



HHI	Gemiddelde WGI	Belangrijkste productieland(en)	tier	8 digit HS/CN code	Engelse omschrijving
9.040	-0,188		0	850511	Permanent Magnets
3.484	1,12	België (52%) en Zuid-Korea (23%)	2	2804 50 10	Boron
9.110	-0,25	China (95%)	1	2805 30 10	Intermixtures or interalloys of rare-earth metals, scandium and yttrium
9.110	-0,25	China (96%)	2	2805 30 20	Cerium, lanthanum, praseodymium, neodymium and samarium, of a purity by weight of >=95% (excl. intermixtures and interalloys)
9.110	-0,25		2	2805 30 80	Rare-earth metals, scandium and yttrium, of a purity by weight of <95% (excl. intermixtures and interalloys)
2.641	1,10		2	2821 10 00	Iron oxides and hydroxides
3.875	-0,02	Rusland (55%) en Japan (25%)	1	2846 90 90	Compounds of mixtures of rare-earth metals, yttrium and scandium, inorganic or organic
2.415	0,63		1	8505 19 90	Permanent magnets and articles intended to become permanent magnets after magnetization, of materials other than metal or agglomerated ferrite
3.314	0,35	China (54%) en Duitsland (17%)	1	8505 90 90	Parts of permanent magnets, electromagnets, electromagnetic clutches, couplings, brakes and lifting heads, electromagnetic or permanent magnet holding devices, n.e.s.

## Electric accumulators: nickel-metal hydride, including separators, whether or not rectangular (including square) (CN code: 850750)

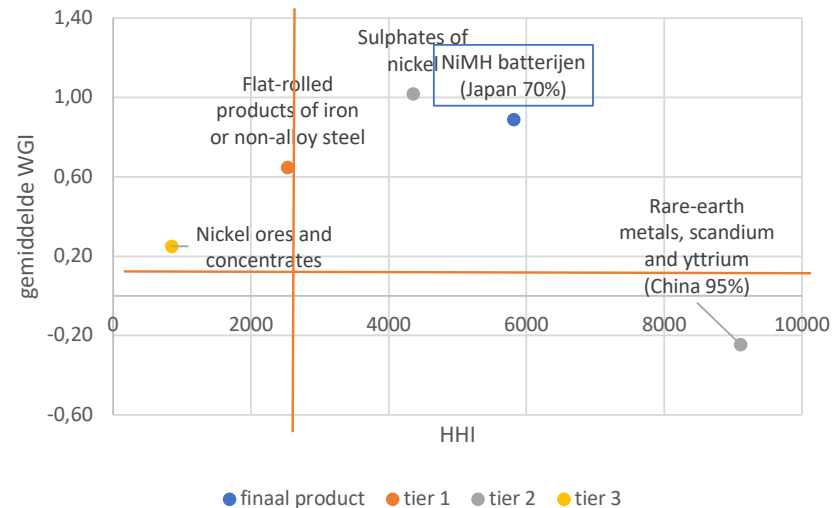
### Beschrijving en applicatie

Een nikkel-metaalhydridebatterij (NiMH of Ni-MH) is een type oplaadbare batterij. De chemische reactie bij de positieve elektrode is vergelijkbaar met die van de nikkel-cadmiumcel (NiCd), waarbij beide nikkeloxydehydroxide (NiOOH) gebruiken. De negatieve elektroden gebruiken echter een waterstofabsorberende legering in plaats van cadmium. NiMH-batterijen kunnen twee tot drie keer de capaciteit hebben van NiCd-batterijen van dezelfde grootte, met een aanzienlijk hogere energiedichtheid, hoewel veel minder dan lithium-ionbatterijen.

Ze worden meestal gebruikt als vervanging voor niet-oplaadbare alkalinebatterijen met dezelfde vorm.



Electric accumulators: nickel-metal hydride, including separators, whether or not rectangular (including square)	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	850750
Code van PRODCOM productie statistiek	27202340
Nederlandse productie (EUR)	0
EU-27 productie (EUR)	278 miljoen
EU-27 productie (kg)	19.244 ton
HHI wereldproductie	5.810
HHI-WGI wereldproductie	0,891



### Welke productgroepen stroomopwaarts in de keten zijn belangrijk?

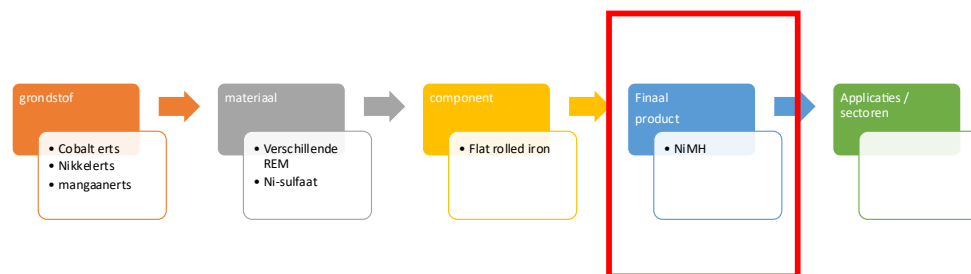
Voor de kathode wordt nikkel in de vorm van nikkeldihydroxide gebruikt. Voor de anode wordt een zeldzame-aardmetaalhydride-legering ingezet. De elektrolyt is kaliumhydroxide KOH. En verder wordt metaal ingezet voor de behuizing en de contacten.

### Welke sectoren zijn in de keten leverancier of afnemer van NiMH batterijen?

Stroomopwaarts in de keten worden goederen (grondstoffen, materialen en componenten) voor NiMH batterijen geleverd door de SBI/NACE 2 sectoren zoals de niet-energie mijnbouw (9<sup>11</sup>). De chemische industrie (20), basismetaleen (24), metaalproducten (25) zijn de overige leveranciers.

Stroomafwaarts in de keten komen deze batterijen in tal van sectoren terecht waaronder elektronica (26) en elektrische apparaten (27).

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
3	2604 00 00	Nickel ores and concentrates
3	2605 00 00	Cobalt ores and concentrates
2	2805 30 20	Cerium, lanthanum, praseodymium, neodymium and samarium, of a purity by weight of >=95% (excl. intermixtures and interalloys)
2	2805 30 80	Rare-earth metals, scandium and yttrium, of a purity by weight of <95% (excl. intermixtures and interalloys)
2		Kaliumhydroxide
2	283324	Nickel sulphates
1	282 54 00	Nickel oxides and hydroxides
2	7212 50 30	Flat-rolled products of iron or non-alloy steel, of a width of < 600 mm, hot-rolled or cold-rolled "cold-reduced", plated or coated with chromium or nickel



<sup>11</sup> Deze cijfers refereren aan de 2-digit SBI/NACE sectoren

## Productie van en handel

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
EU-27	Export waarde (EUR)	Onbekend	69.664.237
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
EU-27	Import waarde (EUR)	Onbekend	218.328.229
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	Onbekend	19.244.664
EU-27	Productie waarde (EUR)	Onbekend	277.668.205
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Export waarde (EUR)	Onbekend	67.409.058
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Import waarde (EUR)	Onbekend	51.189.769
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	Onbekend	0
Nederland	Productie waarde (EUR)	Onbekend	0

Tabel 10: Eurostat PRODCOM data 2010 en 2021, hoeveelheden gerapporteerd per kg en duizenden EUR

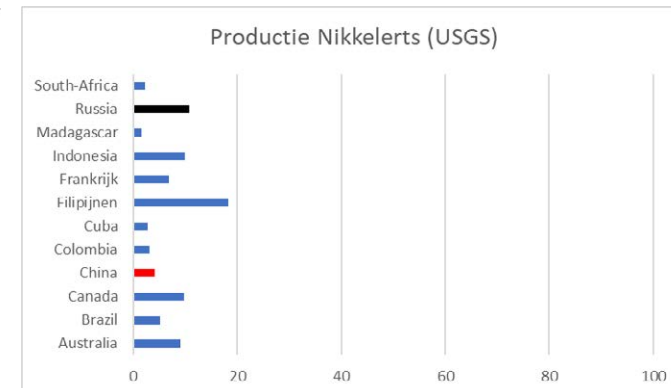
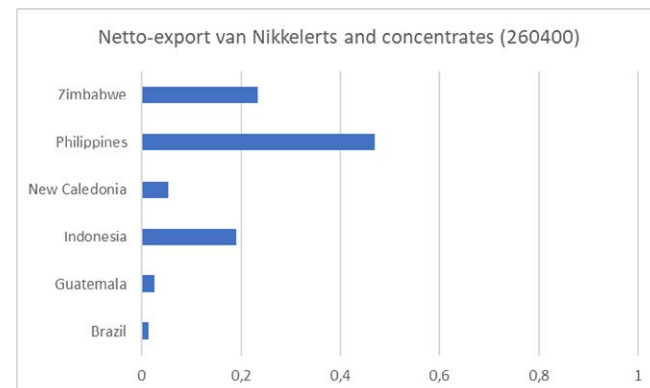
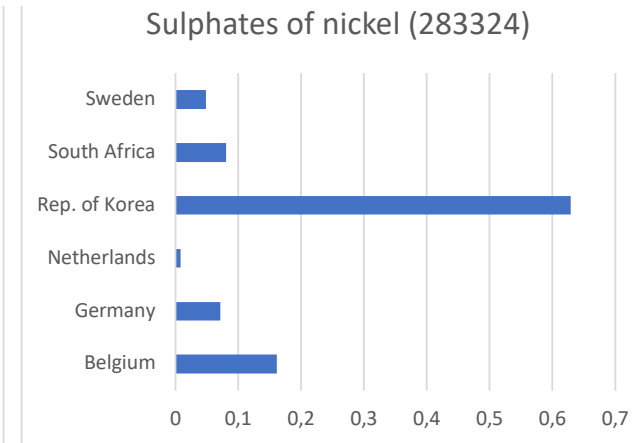
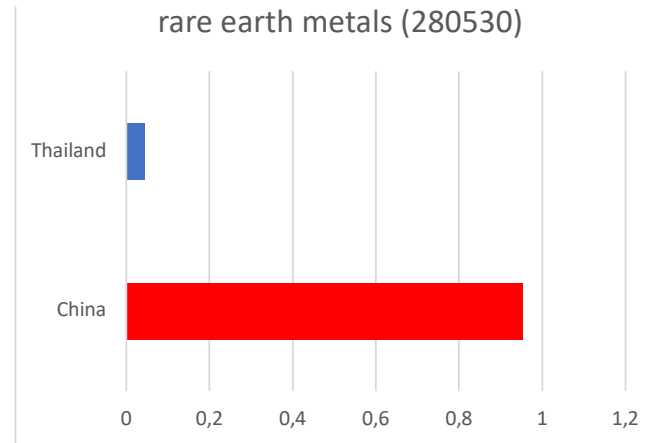
HHI	Gemiddelde WGI	Belangrijkste productieland(en)	tier	8 digit HS/CN code	Engelse omschrijving
5.810	0,891		0	8507 50	Niet gebruikte nikkel-metaalhydridaccumulatorencellen
1.769	0,15		3	2602 00 00	Manganese ores and concentrates, including ferruginous manganese ores and concentrates with a manganese content of 20% or more, calculated on the dry weight
3.146	-0,42		3	2604 00 00	Nickel ores and concentrates
4.227	-0,60		3	2605 00 00	Cobalt ores and concentrates
9.110	-0,25		2	2805 30 20	Cerium, lanthanum, praseodymium, neodymium and samarium, of a purity by weight of >=95% (excl. intermixtures and interalloys)
9.110	-0,25		2	2805 30 80	Rare-earth metals, scandium and yttrium, of a purity by weight of <95% (excl. intermixtures and interalloys)

### Bottleneck in de keten

De HHI score van NiMH batterijen is 5.810 hetgeen duidt op een grote productieconcentratie in Japan en China.

De dominante positie van Japan zorgt voor de gunstige gemiddelde WGI-score. Deze monopoliepositie geldt ook voor de bewerkte zeldzame-aardmetalen als grondstof voor deze batterijen.

Met betrekking tot de productie en export van nikkelerts zien we dat enkele grotere producenten van erts geen grote export hebben. Dit duidt op de verwerking (en of het verdere gebruik) van dit erts in het productieland voordat export plaatsvindt. Met name de Filippijnen exporteren hun erts, waardoor de Filippijnen ogenschijnlijk een grote exportpositie innemen.



## Electric accumulators: lithium-ion, including separators, whether or not rectangular (including square) (CN code: 850760)

### Beschrijving en applicatie

Onder deze productcode vallen alle oplaadbare Li-ion-batterijen.

Een lithium-ion-batterij is een oplaadbare . De negatieve elektrode van een conventionele lithium-ioncel is typisch grafiet, een vorm van koolstof (of  $\text{LiC}_6$ ). De positieve elektrode is typisch een metaaloxide zoals lithium cobalt oxide ( $\text{LiCoO}_2$ ), maar als gevolg van technologische ontwikkelingen en de zorgen omtrent de beschikbaarheid van kobalt zijn er veel ontwikkelingen gaande om andere samenstellingen in te zetten, zoals lithium-ijzer-fosfaat (LFP), lithium-mangaan-oxide (LMO) of verschillende vormen en samenstellingen van lithium nikkel mangaan kobalt oxide (NMC).

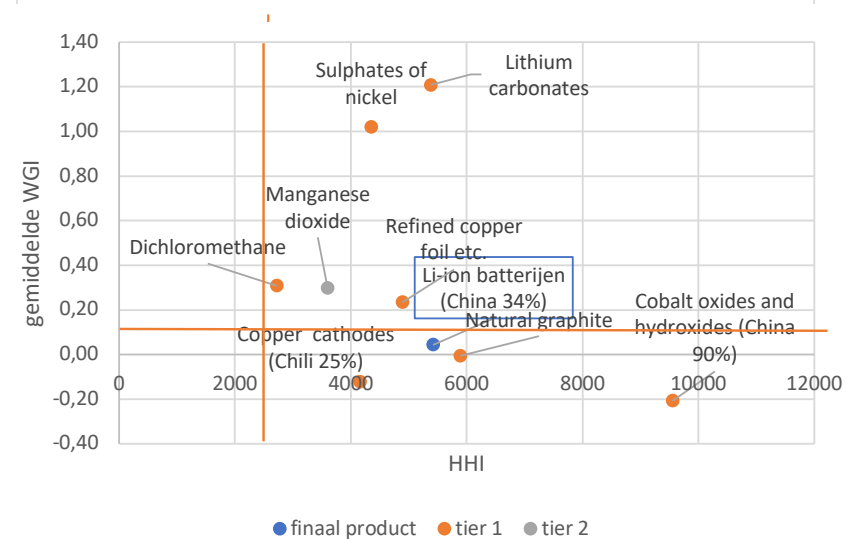
De elektrolyt is meestal een lithiumzout in een organisch oplosmiddel, zoals ethyleencarbonaat (EC), diethylcarbonaat (DEC) en dimethylcarbonaat (DMC)

Het is het overheersende batterijtype voor draagbare consumentenelektronica en elektrische voertuigen. Deze producten worden ook ingezet voor energieopslag op het net en militaire en ruimtevaarttoepassingen.

Als gevolg van de energietransitie en de behoefte aan energie-opslag is de verwachting dat de komende jaren een enorme toename zal plaatsvinden van de productie van deze type batterijen en daarmee ook een enorme groei van de behoefte aan grondstoffen, materialen en componenten.



Electric accumulators: lithium-ion, including separators, whether or not rectangular (including square)	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	850760
Code van PRODCOM productie statistiek	272023
Nederlandse productie (EUR)	onbekend
EU-27 productie (EUR)	11.7 miljoen
EU-27 productie (kg)	180.000 ton
HHI wereldproductie	5.419
HHI-WGI wereldproductie	0,043





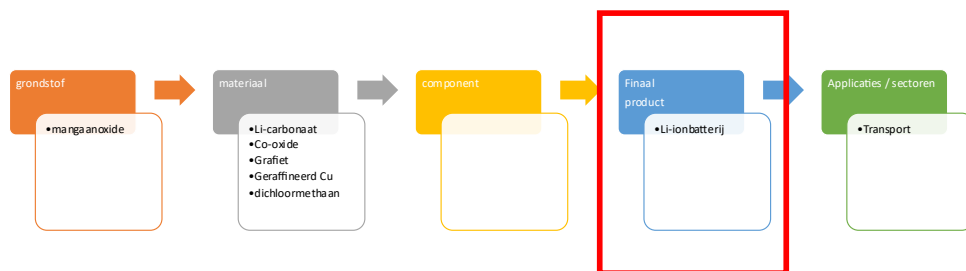
### Welke productgroepen stroomopwaarts in de keten zijn belangrijk?

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
1	2504 10 00	Natural graphite in powder or in flakes
2	2820 10 00	Manganese dioxide
1	2822 00 00	Cobalt oxides and hydroxides
1	2833 24 00	Sulphates of nickel
1	2836 91 00	Lithium carbonates
1	2903 12 00	Dichloromethane "methylene chloride"
1	7403 11 00	Copper, refined, in the form of cathodes and sections of cathodes
1	7410 11 00	Refined copper foil, not backed, of a thickness of <= 0,15 mm (excl. stamping foils of heading 3212, metal yarns and metallised yarns and foil made up as christmas tree decorating material)

### Welke sectoren zijn in de keten leverancier of afnemer van deze productgroep?

Stroomopwaarts in de keten worden goederen (grondstoffen, materialen en componenten) voor permanente magneten geleverd door de SBI/NACE 2 sectoren zoals de niet-energie mijnbouw (9<sup>12</sup>). De chemische industrie (20), basismetaal (24), metaalproducten (25) en de Vervaardiging van elektrische apparatuur (27) zijn de overige leveranciers.

Stroomafwaarts in de keten komen magneten zagezegd in bijna elke maakindustrie sector terecht. Zowel elektronica (26), elektrische apparaten (27) machinebouw (28), automotive (29), overige transportmiddelen (30) en overige industrie (32) zijn belangrijke bestemmingen.



<sup>12</sup> Deze cijfers refereren aan de 2-digite SBI/NACE sectoren

### Productie van en handel

De Nederlandse en Europese situatie wat betreft productie, import en export wordt weergegeven in de onderstaande tabel.

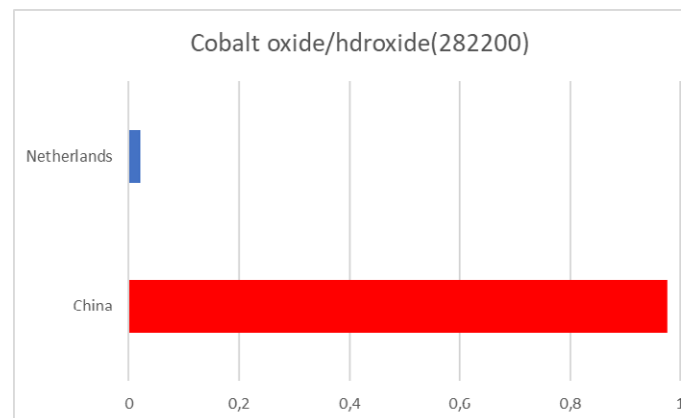
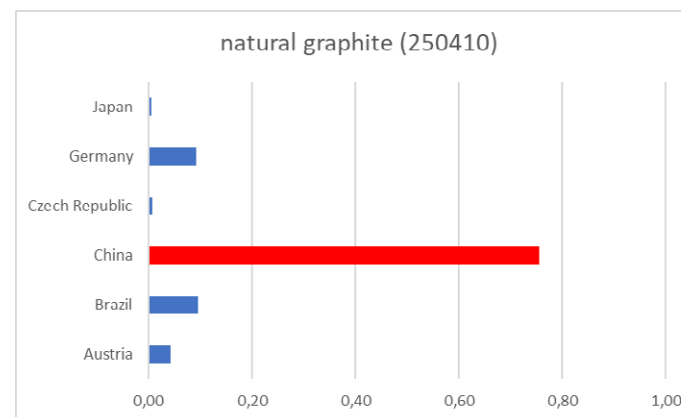
	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)		
EU-27	Export waarde (EUR)		4.393.075.333
EU-27	Import hoeveelheid (kg)		
EU-27	Import waarde (EUR)		9.710.024.375
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)		180.000.000
EU-27	Productie waarde (EUR)		11.700.000.000
Nederland	Export hoeveelheid (kg)		
Nederland	Export waarde (EUR)		1.144.644.103
Nederland	Import hoeveelheid (kg)		
Nederland	Import waarde (EUR)		1.426.825.235
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)		
Nederland	Productie waarde (EUR)		

Tabel 11: Eurostat PRODCOM data 2010 en 2021, hoeveelheden gerapporteerd per kg en duizenden EUR

HHI	Gemiddelde WGI	tier	8 digit HS/CN code	Engelse omschrijving
9.581	-0,238	0	8507 60 00	lithium ion accumulatoren
5.890	-0,01	1	2504 10 00	Natural graphite in powder or in flakes
3.599	0,30	2	2820 10 00	Manganese dioxide
9.550	-0,21	1	2822 00 00	Cobalt oxides and hydroxides
4.353	1,02	1	2833 24 00	Sulphates of nickel
5.380	1,21	1	2836 91 00	Lithium carbonates

### Bottleneck in de keten

China is met afstand de grootste producent van dit type batterijen. In Polen is het bedrijf BMZ Poland actief.



## Lichtgevoelige halfgeleiderapparaten, inclusief fotovoltaïsche cellen (CN code: 854140)

### Beschrijving en applicatie

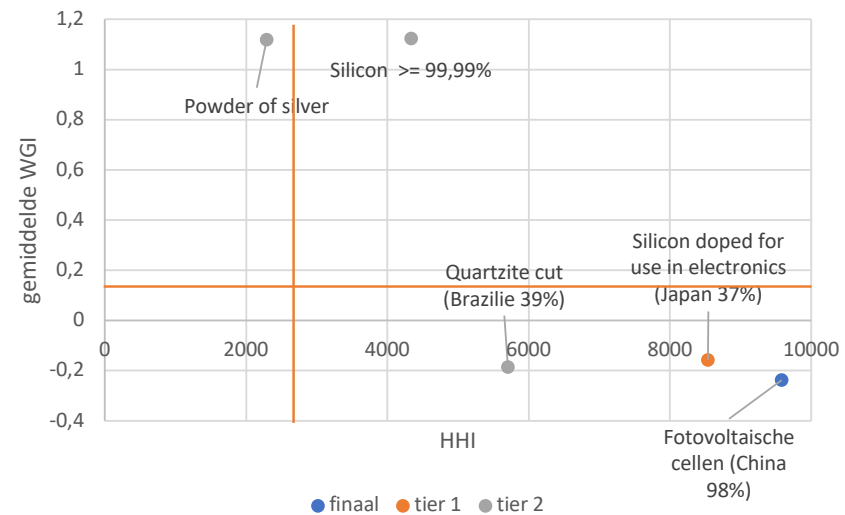
De productgroep wordt in de CN-lijst omschreven als “Photosensitive semiconductor devices, including photovoltaic cells whether or not assembled in modules or made up into panels”.

Het omvat daarmee zowel de fotogevoelige cellen, als de modules en de panels zoals ze op daken worden geïnstalleerd.

De meest voorkomende soort PV-panelen (>95% marktaandeel) zijn de mono- en polykristallijne Si-panelen. Het overige marktaandeel bestaat uit CdTe- en CIGS-dunnelaag-cellen, die we hier niet verder zullen behandelen.



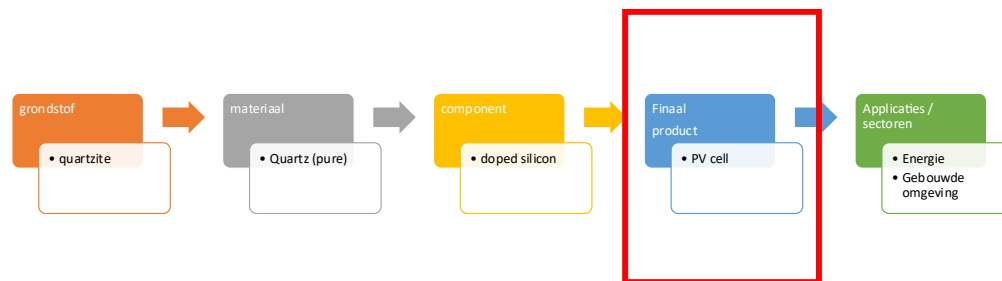
Lichtgevoelige halfgeleiderapparaten, inclusief fotovoltaïsche cellen	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	854140
Code van PRODCOM productie statistiek	26112240
Nederlandse productie (EUR)	5,5 miljard
EU-27 productie (EUR)	1 305 miljoen
EU-27 productie (kg)	1.500 kiloton
HHI wereldproductie	9.581
HHI-WGI wereldproductie	-0,238



### Welke productgroepen stroomopwaarts in de keten zijn belangrijk?

Belangrijke componenten zijn glas, silicium-metaal (uit kwarts) en zilver (als eelktrisch contact van de fotogevoelige laag). De volgende componenten zijn geanalyseerd m.b.v. Comtrade-handelsdata.

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
2	2506 20 00	Quartzite, merely cut, by sawing or otherwise, in blocks or slabs of a square or rectangular shape
2	2804 61 00	Silicon containing >= 99,99% by weight of silicon
1	3818 00 10	Silicon doped for use in electronics, in the form of discs, wafers, cylinders, rods or similar forms, whether or not polished or with a uniform epitaxial coating (excl. elements that have been further processed, e.g. by selective diffusion)
2	7106 10 00	Powder of silver, incl. silver plated with gold or platinum



### Welke sectoren zijn in de keten leverancier of afnemer van de productgroep in deze casus?

Sectoren betrokken bij de productie van PV-panelen zijn:

- de niet-energie mijnbouw (9<sup>13</sup>)
- chemische industrie (20),
- Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten (21),
- metaalproducten (25)
- Vervaardiging van computers en van elektronische en optische apparatuur (26)
- Vervaardiging van elektrische apparatuur (27)

PV-panelen spelen vanzelfsprekend een belangrijke rol bij de productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht (35) en in de (gespecialiseerde) bouw (43) en installatiebranche (33).

<sup>13</sup> Deze cijfers refereren aan de 2-digit SBI/NACE sectoren

### Productie van en handel

Nederland is niet actief op het gebied van de 'klassieke' mono- en polykristallijne zonnepanelen. Wel zijn enkele kleinere partijen actief zoals Exasun, Energyra, Avancis en HyetSolar. Deze bedrijven houden zich met innovatieve PV-panelen, waaronder dunnefilm-PV bezig.

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
EU-27	Export waarde (EUR)	1.284.998.568	1.138.081.280
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
EU-27	Import waarde (EUR)	9.807.299.074	22.962.581.980
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	60.000.000	1.500.000.000
EU-27	Productie waarde (EUR)	1.305.000.000	7.862.202.578
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Export waarde (EUR)	4.161.562.323	3.592.250.530
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Import waarde (EUR)	5.693.390.383	4.370.143.110
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	Onbekend	Onbekend
Nederland	Productie waarde (EUR)	Onbekend	Onbekend

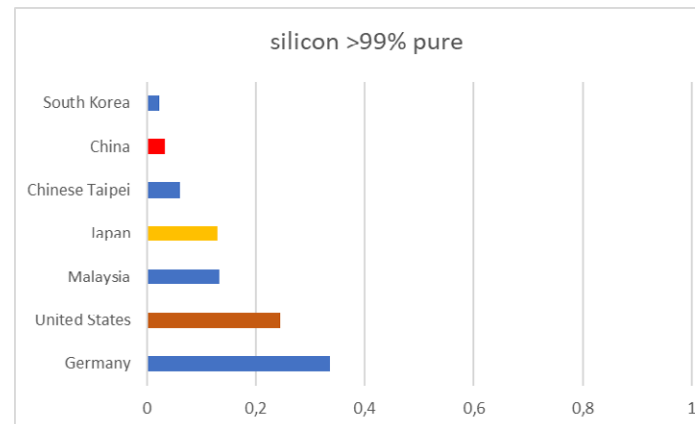
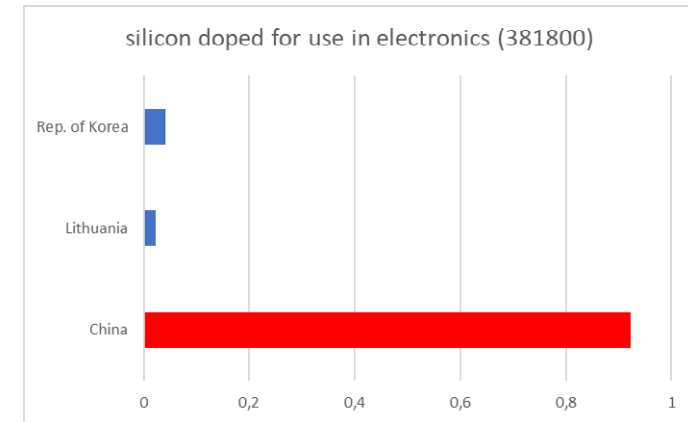
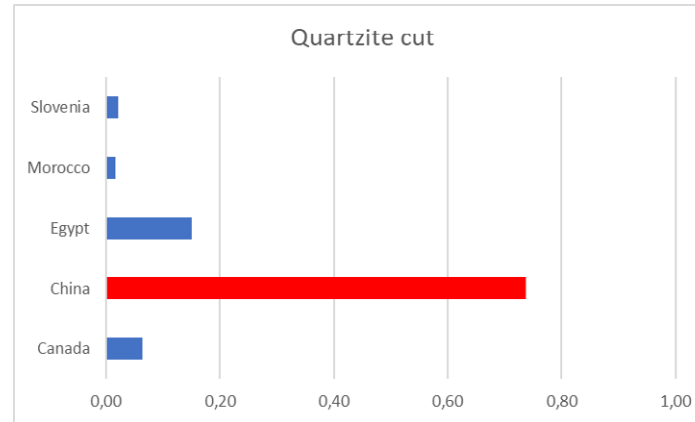
Tabel 12: Eurostat PRODCOM data 2010 en 2021, hoeveelheden gerapporteerd per kg en duizenden EUR

HHI	Gemiddelde WGI	Belangrijkste productieland(en)	tier	8 digit HS/CN code	Engelse omschrijving
9.581	-0,238		0	8541 40	Lichtgevoelige halfgeleiderapparaten
5.707	-0,19		2	2506 20 00	Quartzite, merely cut, by sawing or otherwise, in blocks or slabs of a square or rectangular shape
4.333	1,12		2	2804 61 00	Silicon containing >= 99,99% by weight of silicon
8.538	-0,16		1	3818 00 10	Silicon doped for use in electronics, in the form of discs, wafers, cylinders, rods or similar forms, whether or not polished or with a uniform epitaxial coating (excl. elements that have been further processed, e.g. by selective diffusion)
2.291	1,12		2	7106 10 00	Powder of silver, incl. silver plated with gold or platinum

### Bottleneck in de keten

De HHI score van PV-panelen van 9.581 duidt op een quasi-monopolie-positie, in dit geval van China. Naar schatting 95% van de magneten komt uit China, met Korea (3% aandeel) als een-na-grootste leverancier. Deze dominante positie blijkt ook uit de aandelen voor 'doped silicon' en gesneden quartzite. Een dergelijke conclusie werd ook al getrokken in het rapport 'Solar PV Global Supply Chains' door het IEA.

Puur silicium-metaal wordt door meer landen geproduceerd. Uit cijfers van de OEC is China voor dit product een grote importeur.



## Optische apparaten en instrumenten (CN code 901380)

### Beschrijving en applicatie

Deze productgroep omvat een breed scala aan optische instrumenten en apparaten, zoals oftalmoscopen, otoscopen, laryngoscopen, endoscopen, microscopen, spectrografen, dermatoscopen en systemen voor optische coherentietomografie (OCT). Deze apparaten bevatten geavanceerde optica en maken vaak gebruik van lichtbronnen, lenzen, spiegels en detectoren om verschillende delen van een levend voorwerp, weefsels of monsters te visualiseren en te analyseren.

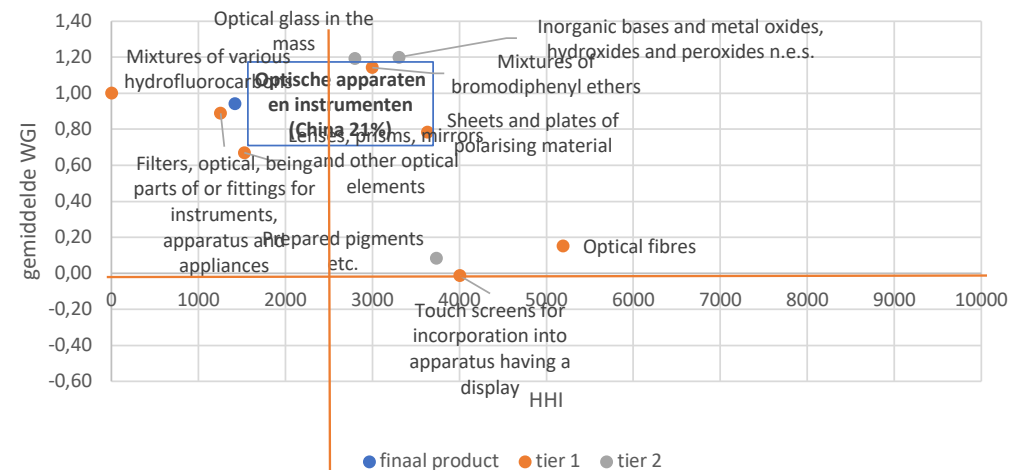
Optische apparaten in deze HS/CN groep (901380) worden vaak gebruikt in de gezondheidszorg voor analyse, observatie en onderzoek van het menselijk lichaam. Ze zijn cruciaal om precieze en nauwkeurige medische onderzoeken, diagnoses en behandelingen mogelijk te maken. Deze instrumenten kunnen delen van het (meestal menselijke) lichaam vergroten, belichten of überhaupt in beeld brengen, waardoor gedetailleerde visualisatie en analyse van het te onderzoeken onderwerp wordt vergemakkelijkt. Deze apparaten kunnen ook aanvullende beeldvormende en AI gestuurde technologieën bevatten, zoals modelvorming, automatische video-opnamen of computerondersteunde analyses. Deze apparaten zijn daarom onmisbaar voor de moderne gezondheidszorg, doordat ze klinici en specialisten

ondersteunen en leiden tot effectieve en efficiënte diagnoses en behandelingen te helpen de patiëntresultaten te verbeteren.

In mindere mate worden deze producten ook gebruikt in onderzoekslaboratoria, onderwijsinstellingen en hightech productieprocessen. Ze spelen bijvoorbeeld een rol bij de analyse en karakterisering van verschillende monsters en stoffen. Bovendien kunnen deze optische apparaten ook worden gebruikt voor inspectie en kwaliteitscontrole in de maakindustrie. Zo maken optische inspectiesystemen gebruik van geavanceerde beeldvormingstechnieken om defecten op te sporen, afmetingen te meten en de kwaliteit van producten tijdens het productieproces te controleren en processen bij te sturen.



Optische apparaten en instrumenten	
Code product van Gecombineerd Systeem (GS/GN) handelsdata	901380
Code van PRODCOM productie statistiek	26702390
Nederlandse productie (EUR)	Schatting 8-15 miljard
EU-27 productie (EUR)	400 miljoen
EU-27 productie (kg)	655 ton
HHI wereldproductie	1.422
HHI-WGI wereldproductie	0,942



### Welke productgroepen zijn nodig om deze productgroep te produceren?

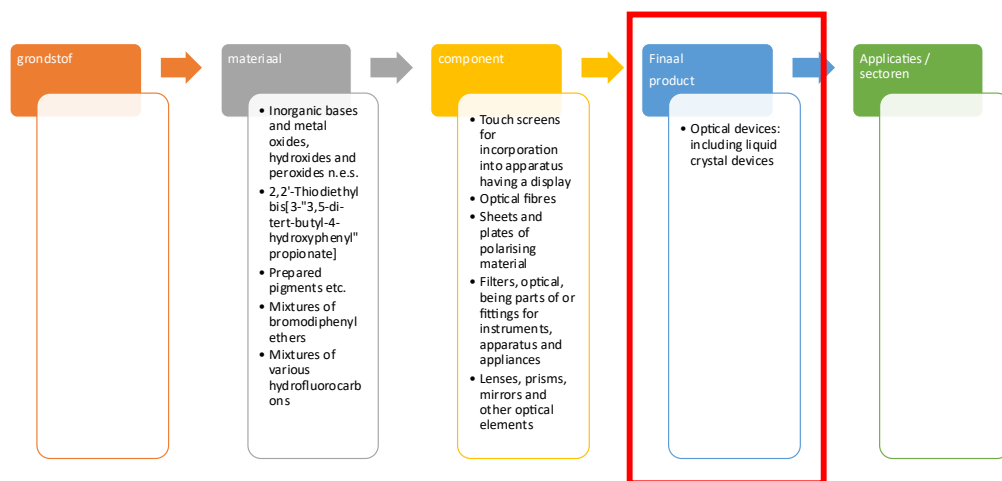
Deze productgroep bestaat uit een brede range complexe producten. Een gedetailleerde beschrijving van componenten en ingezette materialen is daarom niet mogelijk. Onderstaand wordt een aantal kenmerkende componenten en materialen benoemd.

Het product “optical fibres” is een voorbeeld van een “ tier 1” component. Ook hiervoor zijn al meerdere industriële ketenrelaties nodig voor vervaardiging. De “optical fibres” worden gebruikt voor het verzenden van lichtsignalen met minimaal verlies aan kwaliteit. Germanium of fosfor kunnen worden toegevoegd om de brekingsindex van de kern te verhogen, terwijl boor kan worden toegevoegd om de brekingsindex van de mantel te verlagen.

In de tabel wordt een aantal tier 1 en tier 2 producten (componenten en materialen) van optische apparaten weergegeven. Voorbeelden zijn aanrakingsgevoelige schermen, polariserend materiaal dat de componenten samenhoudt, filters, kabels en lenzen.

Tier	GS/GN code	Engelse omschrijving
2	2825 90 85	Inorganic bases and metal oxides, hydroxides and peroxides, like indium-tin oxides n.e.s.
2	3207 10 00	Prepared pigments, prepared opacifiers, prepared colours and similar preparations of a kind used in the ceramic, enamelling or glass industry
1	3824 50 00	Mixtures and preparations containing tetra-, penta-, hexa-, hepta- or octabromodiphenyl ethers
1	3827 61 00	Mixtures containing other hydrofluorocarbons "HFCs" than in subheadings of 3827 till 3827.59, containing =>15% by mass of 1,1,1-trifluoroethane "HFC-143a" (excl. containing chlorofluorocarbons "CFCs" or hydrochlorofluorocarbons "HCFCs")
2	7001 00 91	Optical glass in the mass
1	8537 10 95	Touch screens for electric control, without display capabilities, for incorporation into apparatus having a display
1	9001 10 90	Optical fibres, optical fibre bundles and cables (excl. made up of individually sheathed fibres of heading 8544 and image conductor cables)
1	9001 20 00	Sheets and plates of polarising material
1	9002 20 00	Filters, optical, being parts of or fittings for instruments, apparatus and appliances, framed or mounted
1	9002 90 00	Lenses, prisms, mirrors and other optical elements, mounted, of any material, being parts of or fittings for instruments or apparatus (excl. objective lenses for cameras, projectors or photographic enlargers or reducers, such elements of glass not optically worked, and filters)





### Welke sectoren zijn in de keten leverancier of afnemer van deze productgroep?

Stroomopwaarts in de keten worden goederen (grondstoffen, materialen en componenten) voor optische apparaten geleverd door de SBI/NACE 2 sectoren zoals de niet-energie mijnbouw (9<sup>14</sup>) die bijvoorbeeld de zuivere SO<sub>2</sub> levert uit specifieke kwartsmijnen en zandgroeven. De chemische industrie (20), basismetalaal (24), metaalproducten (25) en elektrische apparaten (27) zijn leveranciers. Leveringen uit de eigen sector “elektronica” (26) is ook van belang voor met name de kabels en elektronische schermen en overige digitale onderdelen.

Stroomafwaarts in de keten dragen de producten vrijwel uitsluitend bij aan de maatschappelijke dienst gezondheidszorg (86). Industriële klanten zullen zitten in alle SBI sectoren van chemie (20) tot aan overige industrie (32), maar ook in industriële reparatie en onderhoud (33) en logistieke dienstverlening (52).

### Productgroep?

Nederland heeft enkele bekende producenten die actief zijn in vervaardiging binnen deze productgroep, zoals Louwershanique, ZEISS Vision Care, Optelec en FEI (Thermo Fisher Scientific). De bekendste naam in dit verband is Philips Healthcare. Hun activiteiten

vinden wereldwijd plaats, met onder meer de productie van medische beeldvormingssysteem en diagnostische apparatuur. Hun productportfolio omvat een breed scala aan optische medische apparaten, die ook grotendeels buiten deze productgroep vallen. De jaarlijkse productiewaarde (≠ toegevoegde waarde) van deze bedrijven is niet bekend, maar ligt waarschijnlijk tussen de 8 en 15 miljard EUR.

De Nederlandse situatie wat betreft productie, import en export wordt weergegeven in de onderstaande tabel.

	Indicator	2010	2021
EU-27	Export hoeveelheid (kg)	2.254.900	2.846.480
EU-27	Export waarde (EUR)	210.790.420	459.042.816
EU-27	Import hoeveelheid (kg)	19.818.100	26.434.912
EU-27	Import waarde (EUR)	445.828.880	916.259.695
EU-27	Productie hoeveelheid (kg)	3.000.000	655.425
EU-27	Productie waarde (EUR)	338.828.875	400.000.000
Nederland	Export hoeveelheid (kg)	166.100	370.971
Nederland	Export waarde (EUR)	14.607.240	73.498.851
Nederland	Import hoeveelheid (kg)	244.200	451.325
Nederland	Import waarde (EUR)	89.452.970	63.213.490
Nederland	Productie hoeveelheid (kg)	0	Onbekend
Nederland	Productie waarde (EUR)	0	Onbekend

Tabel 13: Eurostat PRODCOM data 2010 en 2021, hoeveelheden gerapporteerd per kg en duizenden EUR

<sup>14</sup> Deze cijfers refereren aan de 2-digit SBI/NACE sectoren

Wereldwijd zijn er tussen de 5 en 10 grote bedrijven die leidend zijn in de optische producten uit deze productgroep.

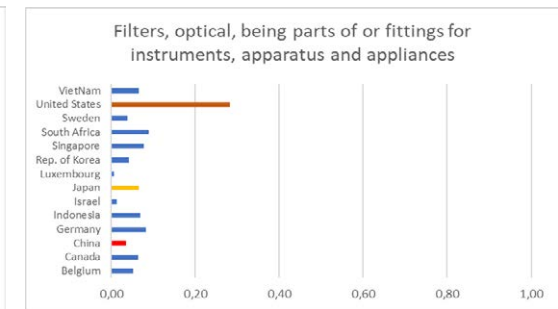
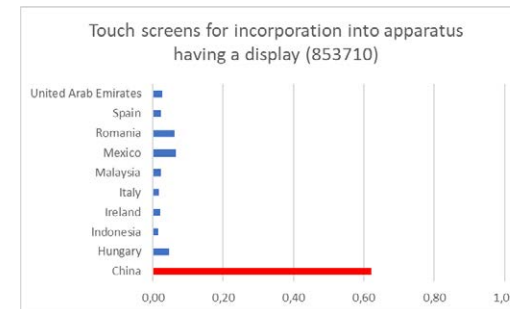
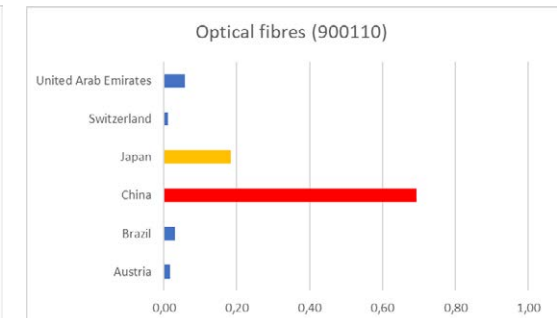
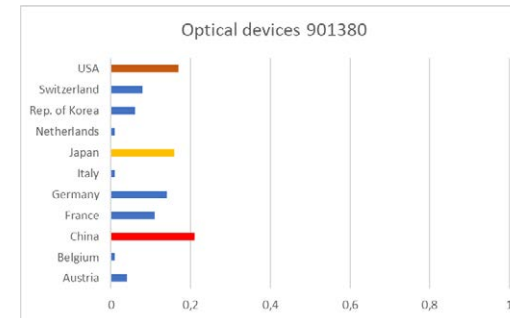
Carl Zeiss Meditec en Leica Microsystems zijn Europese fabrikanten van oogheelkundige apparaten en optische systemen voor medische toepassingen met producten zoals chirurgische microscopen, ooglasers, diagnostische apparatuur en intraoculaire lenzen.

Enkele bekende Japanse bedrijven in dit spectrum zijn de Olympus Corporation, Topcon, Hoya en Nikon. Ze produceren een divers portfolio van medische apparaten, waaronder endoscopen, microscopen en beeldvormingssystemen. Hun optische producten worden veel gebruikt bij minimaal invasieve operaties, diagnostiek en klinisch onderzoek. Een Amerikaanse dominante speler is Abbott Medical Optics. Zij zijn gespecialiseerd in oogheelkundige producten en apparaten voor oogcorrectie en oogzorg. Hun portfolio omvat intraoculaire lenzen, refractieve lasersystemen en diagnostische apparatuur voor cataract- en refractieve chirurgie.

### Bottleneck in de keten

De HHI score van optische apparaten (GS/GN code 901380) is rond de 1.400: de productie van deze productgroep is niet sterk geconcentreerd. Grote productielanden zijn China (21%), Verenigde Staten (17%), Japan (16%) en Duitsland (14%). De samenstelling van deze productielanden veroorzaakt een gunstige gemiddelde WGI-score.

Tal van componenten en materialen in deze keten vertonen een hogere concentratiegraad dan de optical devices zelf. Afgezien van filters (code 900220) hebben alle productgroepen voor optische apparaten een HHI waarde van boven de 1500. De productgroepen die het meeste risico veroorzaken zijn componenten als optische vezels en touch screens. In beide gevallen is een aandeel van China tussen de 60 en 70% de aanleiding.



HHI	Gemiddelde WGI	Belangrijkste productieland(en)	tier	8 digit HS/CN code	Engelse omschrijving
<b>1.422</b>	<b>0,942</b>		0	901380	Optical devices: including liquid crystal devices
3.305	1,20	België (50%) en Zwitserland (19%)	2	2825 90 85	Inorganic bases and metal oxides, hydroxides and peroxides, like indium-tin oxides n.e.s.
3.735	0,08	China (54%) en India (26%)	2	3207 10 00	Prepared pigments, prepared opacifiers, prepared colours and similar preparations of a kind used in the ceramic, enamelling or glass industry
3.000	1,14		1	3824 50 00	Mixtures and preparations containing tetra-, penta-, hexa-, hepta- or octabromodiphenyl ethers
#N/A	#N/A		1	3827 61 00	Mixtures containing other hydrofluorocarbons "HFCs" than in subheadings of 3827 till 3827.59, containing =>15% by mass of 1,1,1-trifluoroethane "HFC-143a" (excl. containing chlorofluorocarbons "CFCs" or hydrochlorofluorocarbons "HCFCs")
2.799	1,19		2	7001 00 91	Optical glass in the mass
4.006	-0,01	China (62%)	1	8537 10 95	Touch screens for electric control, without display capabilities, for incorporation into apparatus having a display
5.194	0,15	China (69%) en Japan (19%)	1	9001 10 90	Optical fibres, optical fibre bundles and cables (excl. made up of individually sheathed fibres of heading 8544 and image conductor cables)
3.633	0,78		1	9001 20 00	Sheets and plates of polarising material
1.256	0,89		1	9002 20 00	Filters, optical, being parts of or fittings for instruments, apparatus and appliances, framed or mounted
1.528	0,67		1	9002 90 00	Lenses, prisms, mirrors and other optical elements, mounted, of any material, being parts of or fittings for instruments or apparatus (excl. objective lenses for cameras, projectors or photographic enlargers or reducers, such elements of glass not optically worked, and filters)

**Auteurs**

**Ton Bastein**

+31651525378

[ton.bastein@tno.nl](mailto:ton.bastein@tno.nl)

**Ivan Vera Concha**

+31615116415

[ivan.veraconcha@tno.nl](mailto:ivan.veraconcha@tno.nl)

**Elmer Rietveld**

+31646847440

[elmer.rietveld@tno.nl](mailto:elmer.rietveld@tno.nl)