

**Effectenonderzoek
stapeling maatregelen
metallurgische en
mineralogische
industrieën**



Effectenonderzoek stapeling maatregelen metallurgische en mineralogische industrieën

Dit rapport is geschreven door:
Ellen Schep, Amanda Bachaus, Pascal Bouwman, Kris Manna

Delft, CE Delft, augustus 2024

Publicatienummer: 24.230507.104

Opdrachtgever: Ministerie van Financiën
Uw kenmerk: 201865004.005.134

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Ellen Schep (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al sinds 1978 werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



Samenvatting

Inleiding

In deze studie onderzoeken wij de lasteneffecten van fiscale beleidsmaatregelen gericht op de mineralogische en metallurgische sectoren, de effecten op verduurzaming en concurrentie, en mogelijke mitigerende maatregelen. Het gaat hierbij om de volgende maatregelen:

- Afschaffing van de vrijstelling voor mineralogische en metallurgische processen in de Energiebelasting (EB); dit is aldus nog niet voorgenomen of vastgesteld.
- Afschaffing van vrijstelling kolenbelasting voor dual gebruik; dit is voorgenomen voor 2027 in de Voorjaarsnota 2024.
- Aanpassen van de tarieven van de Energiebelasting, vanaf het Belastingplan 2023 tot en met voorstellen in de Voorjaarsnota 2024.
- Aanpassingen in de CO₂-heffing, vanaf het Belastingplan 2023 tot en met voorstellen in de Voorjaarsnota 2024.

We onderzoeken de effecten voor 2026, 2030 en 2035, zowel op sectorniveau (mineralogisch, ijzer en staal, non-ferro, metaalproducten) als aan de hand van vijf voorbeeldbedrijven (bakstenen, glas, zink, staal, metaalproducten). Tabel 1 geeft een overzicht van de resultaten.

Tabel 1 - Overzicht effecten op lasten, verduurzaming en concurrentie

	Jaar	Bouwmaterialen-industrie	Ijzer en staal	Non-ferro	Metaalproducten-industrie
Verduurzamingsmogelijkheden en randvoorwaarden	'30-'35	(Deels) elektrificeren, mits toegang tot elektriciteitsnet, groengas en op termijn waterstof - indien beschikbaar, aardgas blijft volgens modellering goedkoopst.	Vervangen kolen door aardgas en op termijn waterstof (+ elektriciteit) (staalindustrie).	Beperkt (deel non-ferro reeds geëlektrificeerd); elektrificatie groengas en op termijn waterstof - indien beschikbaar, aardgas goedkoopst volgens modellering.	Elektrificeren, mits toegang tot elektriciteitsnet
Lastenstijging ten opzichte van bedrijfskosten		3,9% in 2026 3% in 2030 3% in 2035	2,7% in 2026 5,9% in 2030 10,7% in 2035	0,30%	- 0,2%
Lastenstijging sector in mln. €	'26	76	128	13	22
	'30	60	286	13	19
	'35	61	515	14	18
Mogelijkheden tot doorberekening		Enige ruimte tot doorberekening	Relatief beperkt	Relatief beperkt	Enige ruimte tot doorberekening

Effecten op verduurzaming

Overstappen op groengas, elektrificatie, waterstof en efficiencymaatregelen zijn de belangrijkste mogelijkheden tot verduurzaming. In de staalindustrie is het huidige plan om op middellange termijn twee hoogovens te sluiten en eerst over te stappen op aardgas en



na 2035 op waterstof. Diverse knelpunten leiden tot onzekerheid over verduurzamingsplannen. Dit zijn met name netcongestie en aansluiting op het elektriciteitsnet bij elektrificeren en de kosten en beschikbaarheid van groengas en waterstof. Modellerings op basis van MIDDEN-data laat zien dat aardgas tot en met 2035 nog de meest rendabele energieoplossing lijkt voor de energie-intensieve processtappen in de onderzochte sectoren. Dit geldt ook als bovengenoemde maatregelen allen worden doorgevoerd. Als richting 2035 meer groengas en waterstof beschikbaar komen en minder onzekerheid ontstaat over netcongestie, kunnen door verduurzaming lasten van de maatregelen omlaag. Hiervoor dienen nog wel de onrendabele top van de verduurzamingsopties te worden overbrugd, door subsidiëring of 'green premiums'. Hiernaast kunnen lastenstijgingen leiden tot extra investeringen in efficiëncy maatregelen, waardoor energieverbruik en CO₂-uitstoot kunnen afnemen. Dit kan leiden tot een afname van de CO₂-uitstoot in de metallurgische en mineralogische industrie van 0,2 Mton.

Lasteneffecten

Door de maatregelen nemen de lasten voor de sectoren toe, het sterkst in de bouwmaterialen- en ijzer- en staalindustrie. De bouwmaterialenindustrie krijgt met relatief grote lasteneffecten te maken door afschaffing van de vrijstelling in de EB, in combinatie met verhoging van de tarieven op aardgas. Bij ijzer en staal stapelen zowel afschaffing van de vrijstellingen als het aanscherpen van de CO₂-heffing en de verhoging van het tarief. Op sectorniveau liggen de lasteneffecten rond de 3% van de bedrijfskosten in de bouwmaterialenindustrie tot 10% voor de ijzer- en staalindustrie in 2035. Op bedrijfsniveau zijn de lasteneffecten voor 2030 en 2035 bekeken voor twee varianten, variërend in mate van verduurzaming. Elektrificeren en overstappen op waterstof hebben beperkte impact op de lasteneffecten, omdat ook elektriciteit en waterstof onder de EB vallen. Bij een overstap van kolen naar aardgas verschuift ook de EB. Wel nemen lasten voor de CO₂-heffing af.

Afschaffen van de vrijstelling voor mineralogische en metallurgische procedés

Het afschaffen van de vrijstelling voor mineralogische en metallurgische procedés heeft relatief de grootste lasteneffecten in de bouwmaterialenindustrie. Op de langere termijn zouden verduurzamingsmaatregelen deze lasten enigszins kunnen mitigeren, mits kostenverschillen overbrugd kunnen worden en waterstof/groengas een lager tarief in de energiebelasting krijgen. De mate waarin extra lasten tot negatieve concurrentie-effecten leiden voor de sector, hangt af van de markt en marktomstandigheden. De sector lijkt enige ruimte te hebben om kostprijsstijgingen door te berekenen.

Concurrentie-effecten

Onder meer investeringszekerheid, arbeidsmarkt en nabijheid van afzetmarkten beïnvloeden het vestigingsklimaat. Ook energielasten spelen een rol in onderzochte energie-intensieve sectoren. We hebben energietarieven en fiscale regelingen in concurrerende landen onderzocht. We concluderen dat in concurrerende landen (België, Duitsland, Frankrijk, Italië, Oostenrijk, Polen, Zweden) vergelijkbare vrijstellingen (voorlopig) bestaan, ook kennen deze landen geen nationale CO₂-heffing voor ETS-sectoren zoals Nederland die heeft ingevoerd. Uit de literatuur blijkt dat door het afschaffen van Indirecte KostenCompensatie (Kayikci) en VolumeCorrectieRegeling (VCR) in Nederland en hogere energietarieven, de energielasten momenteel hoger liggen dan bij concurrenten. Dit is nadelig voor onder meer de zink- en ijzer- en staalindustrie. Qua stimulerend beleid



richten Frankrijk en Duitsland zich sterk op het stimuleren van de waterstofeconomie en wordt de staalindustrie door meerdere landen ondersteund.

In Nederland richten het klimaatfonds en de SDE++ zich op het stimuleren van verduurzaming via meerdere sporen. We concluderen dat lastenverhogingen voorlopig alleen in Nederland plaatsvinden. Dit kan leiden tot verplaatsing van productie, doordat kosten (moeten) worden doorberekend of de rentabiliteit afneemt. De mate van risico hangt af van meerdere factoren, maar we zien dat de maatregelen met name tot risico's in de ijzer- en staalindustrie leiden, en in mindere mate in de bouwmaterialenindustrie.

Mitigerende maatregelen

Bedrijven die goede mogelijkheden hebben tot verduurzaming, zijn minder afhankelijk van de instandhouding van de (stapeling van) onderzochte regelingen. Mitigerend en randvoorwaardelijk beleid zijn cruciaal voor deze verduurzaming. Op korte termijn is het belangrijk om een beleidsinstrumentarium te ontwikkelen dat knelpunten voor verduurzaming kan oplossen en het handelingsperspectief kan vergroten. Hierbij kan worden gedacht aan uitbreiding van maatwerkafspraken met Cluster 6-bedrijven, beleid voor de ontwikkeling van energiehubs, innovatiebeleid, en beleid om opschaling van waterstof en groengas te stimuleren. Om lasten te mitigeren en investeringszekerheid te bieden, kan de IKC/CEI-regeling langere tijd verlengd worden. Hier profiteren met name bedrijven met een hoog elektriciteitsverbruik van en bij voldoende netcapaciteit kan het elektrificeren bevorderen. Op lange termijn kunnen elektrificeren, groengas en waterstof worden gestimuleerd door een lager tarief in de energiebelasting of hogere CO₂-heffing.

Aanbevelingen

- Overweeg een gefaseerde en zorgvuldige aanpak voor afschaffing van de vrijstelling voor mineralogische en metallurgische processen. Het is hierbij van belang om te blijven monitoren of de sectoren voldoende handelingsperspectief hebben tot verduurzaming en mitigatie van lasten. Indien aan deze voorwaarden is voldaan, kan de vrijstelling voor mineralogische en metallurgische procedés worden uitgefaseerd.
- Monitor ook bedrijven die onder de CO₂-heffing vallen in hoeverre verduurzamingsmaatregelen haalbaar zijn en anticipeer hierop binnen de heffing en met aanvullend beleid.

Inhoud

	Samenvatting	2
1	Inleiding	7
	1.1 Aanleiding en doel	7
	1.2 Afbakening	7
	1.3 Leeswijzer	8
2	Methodologie	9
	2.1 Inleiding	9
	2.2 Analyse kader	9
	2.3 Effecten op sectorniveau en bedrijfsniveau	10
	2.4 Effecten op concurrentiepositie: een partiële benadering	15
	2.5 Analyse concurrentie en mitigerende beleidsinstrumenten	16
	2.6 Validatie	16
3	Introductie maatregelen	17
	3.1 Inleiding	17
	3.2 Introductie maatregelen	17
4	Effecten op verduurzaming en randvoorwaarden	24
	4.1 Inleiding	24
	4.2 Korte introductie sectoren	24
	4.3 Belangrijke verduurzamingsopties	27
	4.4 Opties voor verduurzaming en randvoorwaarden	32
	4.5 Effecten van fiscale maatregelen op verduurzaming	33
	4.6 Conclusie	36
5	Lasteneffecten per sector	37
	5.1 Inleiding	37
	5.2 Effecten voor mineralogische industrie	37
	5.3 Effecten voor de metallurgische industrie	43
	5.4 Lasten van beleidsmaatregelen afgezet tegen bedrijfsresultaat	51
	5.5 Lasteneffecten van afschaffing vrijstelling mineralogisch en metallurgisch procedés voor aardgas en elektriciteit	52
	5.6 Conclusie	54
6	Analyse concurrentie-effecten	55
	6.1 Inleiding	55
	6.2 Effecten fiscale maatregelen op concurrentie mineralogische en metallurgische industrieën	55
	6.3 Effecten op stimuleren circulaire economie	57
	6.4 Belangrijke factoren vestigingsklimaat	58
	6.5 Vergelijkbare regelingen in concurrerende landen	59
	6.6 Industrie in klimaatbeleid in concurrerende landen	64



	6.7 Conclusie	69
7	Mitigerende beleidsinstrumenten	70
	7.1 Inleiding	70
	7.2 Huidig Instrumentarium	70
	7.3 Sectorspecifieke verduurzamingsmogelijkheden en knelpunten	71
	7.4 Mitigerende beleidsinstrumenten op de korte termijn	72
	7.5 Mitigerende beleidsinstrumenten op de lange termijn	74
	7.6 Mitigerende beleidsinstrumenten per sector	75
	7.7 Conclusie	75
8	Conclusies	76
	8.1 Inleiding	76
	8.2 Conclusies	76
	Literatuur	81
A	Overzicht sectoren	85
	A.1 Mineralogische industrie	85
	A.2 Metallurgische industrie	88
B	Tarieven EB	97
	B.1 Referentie	97
	B.2 Tariefstructuur wijzigingen in hogere verbruiksschijven	97
	B.3 Tariefstructuur voorjaarsnota 2024	97
C	Waterstofbeleid in andere landen	99
D	Lasteneffecten afschaffen vrijstelling procedés (micro - bedrijfsprofiel)	102
	D.1 Lasteneffecten afschaffen vrijstelling procedés op basis van verminderde degressiviteit	102
	D.2 Lasteneffecten afschaffen vrijstelling procedés op basis van referentietarief	103
E	Lasteneffecten afschaffen vrijstelling procedés (macro - sectorniveau)	104
	E.1 Lasteneffecten afschaffen vrijstelling procedés op basis van verminderde VJN24	104
	E.2 Lasteneffecten afschaffen vrijstelling procedés op basis van verminderde degressiviteit	104
	E.3 Lasteneffecten afschaffen vrijstelling procedés op basis van referentietarief	105



1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In het Coalitieakkoord van Rutte IV is een aantal fiscale maatregelen opgenomen die onderdeel uitmaken van of een link hebben met het klimaatbeleid. Het (demissionaire) kabinet heeft de ambitie uitgesproken om de komende jaren het aantal fossiele subsidies af te bouwen en heeft al diverse stappen gezet in deze richting, waaronder het vastleggen van een meerjarige stapsgewijze verhoging van de energiebelasting en het afschaffen of inperken van diverse vrijstellingen en verlaagde tarieven in de energiebelasting. Om verder te verduurzamen zijn een aantal concrete maatregelen vastgesteld of voorgenomen, waaronder het steeds strenger maken van de CO₂-heffing voor de industrie.

Tijdens de behandeling van het belastingplanpakket heeft de Tweede Kamer een motie van de leden Erkens en Eppink aangenomen ([Kamerstukken II 2023/24, 36 418, nr. 70](#)). Centraal in deze motie staat een analyse van de stapeling van alle voorgestelde en aangenomen maatregelen gericht op de metallurgische en mineralogische industrieën.

In dit rapport brengen we de effecten van deze maatregelen op de sectoren die gebruik maken van de metallurgische en mineralogische vrijstellingen, uitgesplitst per maatregel, in kaart. In het onderzoek worden de effecten op verduurzaming, lasten voor bedrijven en concurrentiepositie onderzocht. Ook wordt gekeken naar mitigerende maatregelen op lange en korte termijn. In lijn met de motie van het lid Heijnen c.s. is nader overleg gevoerd met betrokken industrieën om de uitgangspunten en juistheid en volledigheid van deze analyses te toetsen.

1.2 Afbakening

In het Coalitieakkoord van Rutte IV zijn een aantal fiscale maatregelen opgenomen die onderdeel uitmaken van of een link hebben met het klimaatbeleid. Deze maatregelen zijn verder uitgewerkt in de Belastingplannen van 2023 en 2024 en in de Voorjaarsbesluitvorming 2023 en 2024. Een deel van deze maatregelen is reeds doorgevoerd, zoals het verlagen van de degressiviteit in de Energiebelasting en het aanscherpen van de CO₂-heffing industrie om 4 Mton extra reducties te realiseren. Ander beleid is voorgesteld, zoals de vrijstellingen voor duaal en non-energetisch verbruik van kolen per 2027 af te schaffen, het verhogen van de Energiebelasting (EB), en het tarief voor de CO₂-heffing industrie te verhogen voor te belasten emissies boven 50 kton. Het voorstel tot afschaffen van de vrijstelling in de energiebelasting voor metallurgische en mineralogische is verworpen door de Eerste Kamer, maar kan hierbij gezien worden als beleid dat opnieuw overwogen kan worden en waar deze studie dus input voor levert.

Dit onderzoek is aldus als volgt afgebakend:

- De scope qua type bedrijven omvat de mineralogische en metallurgische industrie, zoals verzocht in de motie Erkens-Eppink. Het gaat hierbij om bedrijven die onder de SBI23, 24, 25 vallen en zich bezighouden met mineralogische en metallurgische processen.
- In het onderzoek wordt de stapeling van lasten van fiscale klimaatregelen onderzocht. Het gaat hierbij om:
 - Afschaffing van de vrijstelling voor mineralogische en metallurgische processen in de Energiebelasting; dit is aldus nog niet voorgenomen of vastgesteld.

- Afschaffing van vrijstelling kolenbelasting voor duaal gebruik; dit is voorgenomen voor 2027 in de Voorjaarsnota 2024.
 - Aanpassen van de tarieven van de Energiebelasting, vanaf het Belastingplan 2023 tot en met voorstellen Voorjaarsnota 2024.
 - Aanpassingen in de CO₂-heffing, vanaf het Belastingplan 2023 tot en met voorstellen Voorjaarsnota 2024.
- Zichtjaren zijn 2026, 2030 en 2035. Hierbij nemen we effecten van afschaffing van vrijstelling kolenbelasting ook al mee in 2026.
 - Het stopzetten en tijdelijk weer openen van de IKC en het stopzetten van de VCR vallen buiten de scope van de regeling, aangezien het geen fiscale maatregelen zijn. Wel wordt aandacht besteed aan deze regelingen, en geven we een indicatie van de impact. Ook wordt in de concurrentieanalyse aandacht besteed aan vergelijkbare regelingen en subsidies in het buitenland.
 - Het Wetsvoorstel Fiscale Klimaatmaatregelen industrie & elektriciteit, waarbij de motie Erkens en Eppink is aangenomen, bevatte ook een afschaffing van de vrijstellingen in de energiebelasting voor elektriciteit die wordt gebruikt voor chemische reductie en elektrolytische procedés. De effecten van deze vrijstellingen en de sectoren die daarvan gebruik maken zijn niet meegenomen in dit onderzoek.

1.3 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 beschrijven we de methodologie. In Hoofdstuk 3 introduceren we de beschouwde maatregelen. In Hoofdstuk 4 gaan we in op de verduurzamingsopties en effecten op verduurzaming. Hoofdstuk 5 beschouwt de lasteneffecten op niveau van sectoren en bedrijven. In Hoofdstuk 6 beschrijven we de effecten op concurrentie en in Hoofdstuk 7 de mitigerende maatregelen. In Hoofdstuk 8 geven we de conclusies van het onderzoek.

2 Methodologie

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk geven we een overzicht van de gebruikte methoden, uitgangspunten en aannames.

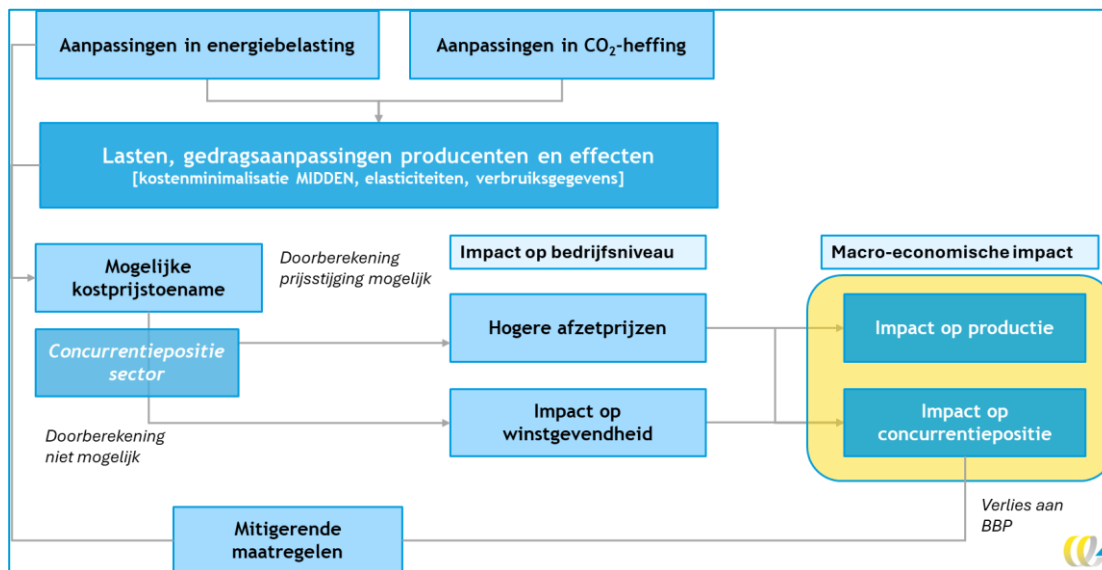
2.2 Analyse kader

In deze studie onderzoeken we wat de effecten zijn van de stapeling van genoemde regelingen voor de relevante sectoren: bouwmaterialenindustrie, basismetalaalindustrie en metaalproductenindustrie. Daarbij bepalen we het effect van de stapeling op de ontwikkeling van de lasten ten opzichte van bedrijfskosten en bedrijfsresultaat, de behaalde CO₂-reductie én invloed op de concurrentiepositie van de industrie en mogelijke weglek van productie. Effecten op het reduceren van CO₂ kunnen ontstaan doordat technische *verduurzamingsmaatregelen* binnen het bereik van rendabele maatregelen komen te liggen bij het ‘stapelingspakket’, maar kunnen ook ontstaan doordat verhoogde energielasten energiebesparing verdere procesoptimalisatie triggeren.

Figuur 1 laat het analysekader zien. We lichten dit kort toe. De beschouwde fiscale maatregelen zijn aanpassingen in Energiebelasting en CO₂-heffing (zie voor verdere beschrijving Hoofdstuk 3). We starten met een inschatting van de effecten op basis van gegevens van onder meer CBS (top-down).

Met behulp van een kostenminimalisatiemodel en energiekosten-elasticiteiten analyseren we bottom-up de mogelijke gedragsaanpassingen die beogen om het belastbare energiegebruik te beperken om zo de (bruto) financiële lastentoename te beperken. Deze technische mogelijkheden per sector worden beschreven in Hoofdstuk 4. Vervolgens analyseren we het dynamische effect op energieverbruik en lasten, waarbij we rekening houden met gedragsveranderingen door de maatregelen. We analyseren de concurrentiepositie van de sectoren, waardoor we inzicht krijgen in de (on)mogelijkheden tot doorberekening van kostprijsstijgingen en de effecten hiervan. Tot slot geven we inzicht welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn om geïdentificeerde effecten te verzachten. We beschouwen effecten voor de jaren 2026, 2030 en 2035.

Figuur 1 - Analyse kader



2.3 Effecten op sectorniveau en bedrijfsniveau

Voor de lasteneffecten per sector (bouwmaterialenindustrie, basismetaalindustrie en metaalproductenindustrie) bepalen we eerst het huidige energieverbruik en aandeel vrijgesteld verbruik met behulp van data van het CBS, Trinomics (ontvangen via het ministerie van Financiën), aangevuld met gegevens uit de sectoren. Om de effecten te relateren aan totale lasten in de sector gebruiken we de statistiek Arbeids- en financiële gegevens van het CBS (2023).

2.3.1 Bepalen energieverbruik in 2030 en 2035

Aanpassing in regelgeving kan leiden tot gedragseffecten en het nemen van energiebesparende maatregelen, anders dan het overstappen op een nieuwe energievoorziening uit de volgende paragraaf. Bij energiebesparende maatregelen kan worden gedacht aan investeringen in zuinigere ovens of andere apparatuur die sowieso worden gedaan, omdat de meerkosten van hogere energie-efficiëntie beter lonen. Bij gedragsmaatregelen gaat het om efficiëntere benutting van bestaande apparatuur door bijvoorbeeld beter inregelen en procesoptimalisatie. Voor de vraageffecten (gedragseffecten en energiebesparende maatregelen) maken we gebruik van langetermijnelasticiteiten die verzameld zijn in het kader van de evaluatie van de Energiebelasting (CE Delft & Ecorys, 2021) We kijken hierbij naar het effect ten opzichte van de situatie zonder de verandering van de EB. De elasticiteit geeft de verandering van de energievraag als de totale energiekosten (inclusief energiebelasting en andere heffingen) met 1% toeneemt. Voor de procentuele verandering van de prijs hebben we gerekend met de verandering in de totaalprijs van energie. We gaan uit van de elasticiteiten van grootverbruikers. We rekenen met de lage bandbreedte, omdat partijen aangeven dat veel laaghangend fruit al is geplukt (CE Delft, 2023a). Een hoge bandbreedte kan in dat geval tot een overschatting leiden, omdat die elasticiteit gebaseerd is op historische gegevens waarbij nog meer verduurzamingsopties beschikbaar waren.

Tabel 2 - Langetermijnelasticiteiten op basis van bestaande literatuur

Bandbreedte	Aardgas	Elektriciteit
Laag	-0,24	-0,11
Midden	-0,46	-0,27
Hoog	-0,68	-0,27

Bron: (CE Delft & Ecorys, 2021).

Hiernaast nemen we de ontwikkeling uit de KEV 2022 (alleen vastgesteld beleid) voor de industrie mee als autonome ontwikkeling in de gas- en elektriciteitsvraag van de sectoren.

2.3.2 Kostenminimalisatiemodel

Om het effect van de maatregelen op verduurzaming te bepalen (voor 2030 en 2035), maken we gebruik van een kostenminimalisatiemodel op basis van de MIDDEN-database (PBL, 2020). Per maatregel rekent dit model uit welke optie voor het meest energie-intensieve productieproces per sector het goedkoopst is en bepaalt wat het effect is op de kostprijs als dit productproces wordt gebruikt. Er wordt hierbij geen rekening gehouden met subsidies en ander stimulerend beleid. In de MIDDEN-database van PBL en TNO (PBL, 2020) staan specifieke gegevens over energie-intensieve productieprocessen binnen de subsectoren.

We berekenen de kostprijsverhoging per subsector door deze in te delen in een energie-intensief deel (het energie-intensieve proces), en een minder energie-intensief deel. Voor het energie-intensieve deel is het belangrijk om de mogelijkheden om CO₂-uitstoot te reduceren door investeringen in kapitaal te modelleren. Dit doen we aan de hand van de gegevens uit de MIDDEN-database. Deze database bevat gegevens over de huidige processen in de industrie en een aantal alternatieven met een lagere CO₂-uitstoot. Het gaat dan om het energiegebruik, de investeringsomvang, de onderhoudskosten en de uitstoot van broeikasgassen. Bij Tata Steel werken we niet met het kostenminimalisatiemodel, maar gaan we uit van het eigen verduurzamingsplan.

Daadwerkelijke besparingen afhankelijk van randvoorwaarden

We merken op dat onze berekeningen met de MIDDEN-database een indicatie geven van het economisch potentieel van energie- en CO₂-besparing, zonder rekening te houden met mogelijke voorwaarden en belemmeringen zoals infrastructuur, juridisch kader of praktische haalbaarheid en uitvoerbaarheid. In werkelijkheid kan de gevoeligheid van de industrie dus minder gunstig zijn dan de berekening op basis van de gegevens uit de MIDDEN-database.

2.3.3 Aannames en berekening lasteneffecten

Opstellen bedrijfsprofielen

Om de effecten op microniveau te kunnen inschatten, maken we gebruik van zogenaamde bedrijfsprofielen. We werken met vijf bedrijfsprofielen, ofwel representatieve bedrijven in de metallurgische en mineralogische industrieën. De profielen zijn zo gekozen dat ze inzicht geven in de belangrijkste grootverbruikers, maar ook de verschillen binnen de industrieën goed in beeld brengen.

Voor het opstellen van de bedrijfsprofielen is gebruik gemaakt van CBS-statistieken (arbeids- en financiële gegevens, bedrijvendemografie), NEa-emissieregistratie, MIDDEN-rapporten, speelveldtoetsen (Strategy&, 2023) (Strategy&, 2024), en informatie uit de sector. Gegevens uit de sector zijn getoetst aan openbare bronnen (jaarverslagen, MIDDEN-database, CBS). Tabel 3 geeft een overzicht van de bedrijfsprofielen en gebruikte bronnen.

Tabel 3 - Overzicht bedrijfsprofielen

	Categorie-bedrijven	Bronnen
Glas	ETS	VNG, (NEa, 2024), (CBS, 2023), (PBL, 2021)
Bakstenen	ETS	(CBS, 2023), KNB, baksteenproducent, (PBL, 2021), (Strategy&, 2024), (NEa, 2024)
IJzer en staal	ETS	Tata Steel, (Tata Steel, 2024), (PBL, 2021), (NEa, 2024)
Zink	ETS	Metaal Nederland, Nyrstar, , (PBL, 2021), (Strategy&, 2024), (NEa, 2024)
Metaalbewerking	Mkb	(CBS, 2023), ION

Aannames berekening lasteneffecten

Om de lastencijfers te kunnen berekenen, hebben we verschillende aannames moeten doen. Deze aannames staan hierna weergegeven.

Volgorde berekening van lasteneffecten:

- De volgorde van de berekeningen van de lasteneffecten is een relevante aanname, omdat dit invloed heeft op de omvang van de lasteneffecten van specifieke beleidsmaatregelen.
- Eerst zijn de lasteneffecten van afschaffing van EB-vrijstellingen voor het mineralogisch en metallurgisch procedés berekend. Deze zijn berekend op basis van het oude tarief (zie Bijlage B.1). Hierna zijn de lasteneffecten van de tariefwijzigingen berekend. Deze zijn berekend op basis van de tarieven die staan weergegeven in Bijlage B.2 en B.3.

Verduurzamingsscenario's sector en bedrijfsprofielen:

- Bij het berekenen van de lasteneffecten op sectorniveau is uitgegaan van de uitkomst van de MIDDEN-modellering. Hierin is aardgas voor de sectoren nog de goedkoopste optie in 2030 en 2035. Voor Tata Steel is uitgegaan van het eigen verduurzamingsplan. Dit plan volgt niet als voordeligste optie uit de MIDDEN-modellering.
- Voor de bedrijfsprofielen zijn twee verduurzamingsscenario's doorgerekend (zie Tabel 4). Scenario A volgt uit de MIDDEN-modellering. In Scenario B kiezen de bedrijven ervoor om verregaande verduurzamingsmaatregelen door te voeren. Door ook naar dit scenario te kijken, wordt inzichtelijk hoe de lasteneffecten van de beleidsmaatregelen zich kunnen gaan ontwikkelen bij eventuele verduurzaming. Deze verduurzamingsscenario's volgen uit verduurzamingsplannen van de sector.

Tabel 4 - Verduurzamingsscenario's per bedrijfsprofiel voor berekening lasten

	Scenario A (referentie)	Scenario B (Werkgroep verduurzaming utiliteitsbouw, 2018)
Zink- Nyrstar Budel	Reeds geëlektrificeerd -	Reeds geëlektrificeerd -



	Scenario A (referentie)	Scenario B (Werkgroep verduurzaming utiliteitsbouw, 2018)
	Beperkte energiebesparing, geen grootschalige verdere verduurzaming mogelijk.	Beperkte energiebesparing, geen grootschalige verdere verduurzaming mogelijk.
IJzer en Staal - Tata Steel	Kookgasfabriek 2 en één hoogoven sluit in 2030 en 2035, vervanging kolen door aardgas en elektriciteit.	Kookgasfabriek 2 en eerste hoogoven sluit in 2030. De tweede hoogoven sluit in 2035, vervanging kolen door aardgas + elektriciteit.
Glasfabriek	Aardgas	Hybride glasovens, 20% aardgasverbruik in 2030 en 50% in 2035 (aangevuld met groene waterstof vanaf 2035).
Steenfabriek	Aardgas	Aardgas (2030) en groene waterstof (Werkgroep CO ₂ -vrij elektriciteitssysteem 2035, 2022)
Metaalproducten	Aardgas	Elektrificatie

Berekening CO₂-heffing:

- Het is niet openbaar bekend hoeveel dispensatierechten per installatie worden uitgedeeld. We gaan daarom uit van het aantal gratis EU ETS rechten (Database NEa). We nemen aan dat het aantal dispensatierechten = EU ETS rechten * reductiefactor (na aanpassing benchmarks). De afbakening en systematiek van de CO₂-heffing wijken af van die van EU ETS, hierdoor leidt deze aanname niet tot een exacte inschatting van de lasten.
- Voor de reductiefactor zijn de gegevens in Tabel 6 gehanteerd.
- De onderstaande formule is gevolgd bij het berekenen van de dispensatierechten. ‘Rechten bij nieuwe reductiefactor in jaar t+1: $\text{Dispensatierechten in jaar } t * \frac{\text{reductiefactor nieuw jaar } t + 1}{\text{reductiefactor } t}$ ’.
- De emissies zijn geschat op basis van openbare informatie (NEA, MIDDEN). Deze zijn vervolgens ter verificatie aangeboden aan de verschillende bedrijven. De geverifieerde emissiecijfers zijn vervolgens gebruikt bij het berekenen van lasten van de aanpassing van de CO₂-heffing.
- Indien mogelijk hebben we ook inschattingen gemaakt voor de benchmarkwaardes (op basis van de verduurzamingsmaatregelen). Hierbij veronderstellen we dat de benchmark gelijk blijft na 2030. Het is echter denkbaar dat de benchmarks verder wordt aangescherpt.
- Bij Tata Steel wegen de lasten van de CO₂-heffing zwaar, daarom hebben we de benchmarkcijfers en de productievolumes met Tata Steel afgestemd. Dit leidt tot nauwkeurigere schattingen van de verwachte lasten. De benchmarkcijfers en productievolumes zijn vervolgens geverifieerd bij het ministerie van EZK.
- De benchmarkwaardes voor de Nederlandse CO₂-heffing worden in 2026 herzien. Deze toekomstige benchmarkwaardes zijn op dit moment onbekend. We hebben aangenomen dat de benchmarkwaardes constant blijven na 2025. Daarnaast hebben we aangenomen dat de snelheid waarmee de reductiefactor afneemt constant blijft na 2025. De aanpassing van de benchmarkwaardes kan leiden tot lastenverschuivingen tussen sectoren. Het geaggregeerde lasteneffect voor de Nederlandse industrie lijkt nihil, omdat het effect van de aanpassing van de benchmarkwaardes (deels) gecompenseerd zal worden door een aanpassing van de reductiefactor. Op bedrijfs- en sectorniveau kan dit wel een effect hebben op de te verwachten lasten.



- We veronderstellen dat het activiteitsniveau constant blijft. De invloed van het activiteitsniveau op het aantal dispensatierechten is beperkt. Dispensatierechten fluctueren immers mee met het activiteitsniveau.
- De lasten zijn het verschil tussen de ETS-prijs en het tarief voor de Nationale CO₂-heffing. De ETS-prijzen zijn gebaseerd op de KEV (2026: € 90 per ton CO₂; 2030: € 110 per ton CO₂; en 2035: € 110 per ton CO₂). De tarieven voor de Nationale CO₂-heffing zijn gebaseerd op de Wet Belastingen op Milieugrondslag.¹ Na 2030 is gerekend met een tarief van € 216 per ton CO₂ voor de belaste uitstoot boven de 50 kton.

Tabel 5 - aangenomen tarieven CO₂-heffing

Jaren	2026	2030	2035
KEV referentieprijs (euro per ton CO ₂)	90	110	110
Tarief - onder 50 kton (euro per ton CO ₂)	99,55	150,31	150,31
Tarief - boven 50 kton (euro per ton CO ₂)	99,55	216	216

Tabel 6 - reductiefactoren nationale CO₂-heffing

Reductiefactor	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
NIEUW (aanpassingen coalitieakkoord)	1,291	1,213	1,135	1,057	0,979	0,901	0,823	0,745	0,667	0,589	0,511	0,433	0,355	0,277
OUW (na aanpassing benchmarks)	1,291	1,227	1,163	1,099	1,035	0,971	0,907	0,843	0,779	0,715	0,651	0,587	0,523	0,459

Duaal verbruik kolen:

- Bij de berekening van de lasteneffecten voor het duale verbruik kolen is gerekend met het huidige belastingtarief van € 18,1 per ton steenkool.
- Voor het gebruik van steenkolen door Tata Steel is uitgegaan van 127,4 PJ in 2026. Bij het sluiten van kookgasfabriek 2 en hoogoven komt dit verbruik neer op 60 PJ. Bij het sluiten van de tweede hoogoven zal het verbruik verder zakken naar 5 PJ. Deze gegevens zijn geverifieerd bij Tata Steel.

Bedrijfslasten:

- De bedrijfslasten zijn geschat op basis van CBS-statistieken. Deze zijn vervolgens geverifieerd bij de verschillende bedrijven.
- Hierbij is aangenomen dat de bedrijfskosten constant blijven over de verschillende zichtjaren. Deze keuze is gemaakt, omdat het zeer complex om een inschatting te maken van bedrijfskosten voor verschillende sectoren.
- Alle lasten worden weergegeven in constante prijzen van 2024.

¹ [wetten.nl - Regeling - Wet belastingen op milieugrondslag - BWBR0007168](https://wetten.nl/Regeling/Wet%20belastingen%20op%20milieugrondslag/BWBR0007168) (overheid.nl)



2.4 Effecten op concurrentiepositie: een partiële benadering

Nationaal beleid gericht op afbouw van vrijstellingen zal leiden tot hogere kosten voor Nederlandse bedrijven die gebruik maken van de regelingen. Omdat bedrijven de kostprijsverhoging zullen willen beperken, gaan ze over tot maatregelen die het belastbaar energiegebruik (grondslag) beogen te beperken. In de vorige twee paragrafen gaan we nader in op hoe die verduurzamingseffecten worden bepaald. Een deel van de kostprijsverhoging kunnen deze bedrijven echter niet vermijden en dit kan leiden tot een verslechtering van hun internationale concurrentiepositie.

Verslechtering van de internationale concurrentiepositie kan plaatsvinden op productmarkten of via de investeringen. Bedrijven zullen immers de extra kosten die zij moeten maken, hetzij proberen door te berekenen aan de klant, hetzij de kosten betalen uit de winst. In het eerste geval zal er een concurrentienadeel ontstaan (op afzetprijs) ten opzichte van aanbieders die deze kosten niet hoeven te maken. In het tweede geval zullen bedrijven hun winstpositie zien verslechteren, wat op termijn leidt tot een ongunstiger investeringsklimaat, bijvoorbeeld voor nieuwe investeringen.

De verslechterde concurrentiepositie kan (mogelijk) tot gevolg hebben dat een deel van de industriële productie zich zal verplaatsen naar het buitenland. Zoals gezegd, dit hoeft geen fysieke verplaatsing te zijn, maar zal zich in de praktijk vaak manifesteren als een verlies van marktaandeel aan bedrijven in landen die de vrijstellingsregelingen nog wel kennen. Dit betekent uiteindelijk ook een verlies aan toegevoegde waarde en werkgelegenheid voor Nederland.

Er zijn verschillende studies die het effect van kostprijsstijgingen op de internationale concurrentie onderzoeken. We gebruiken in deze studie een partiële benadering van een unilaterale kostprijsstijging met behulp van Armington-elasticiteiten tussen Nederland en de belangrijkste handelspartners. De Armington-elasticiteit beschrijft met welk percentage de import van een land toeneemt als de productiekosten in een land met 1% stijgen. Dit is een indicatie voor het verlies aan concurrentievermogen (en daarmee indirect marktaandeel) van de nationale producenten ten opzichte van internationale concurrenten. De exportelasticiteit meet met hoeveel procent de export afneemt als de prijs toeneemt. Tabel 7 laat de gehanteerde elasticiteiten zien. Voor import-elasticiteiten zijn diverse schattingen, de tabel geeft daarom ook een bandbreedte. Bij het bepalen van de effecten op import en export wordt rekening gehouden met de huidige omvang van de handel op basis van handelsstatistieken; effecten op productie zullen aldus groter zijn naarmate het aandeel import en export groter zijn (aangezien de elasticiteiten een relatieve maat betreffen).

Tabel 7 - Gehanteerde Armington-elasticiteiten

	Export	Import	Bandbreedte import
Glas en glaswerk	1,64	2,298	0,3-7
Keramiek	1,64	2,298	0,3-7
IJzer en staal	1,64	3,3	1-16
Non-ferro	1,64	3,3	1-16
Metaalproducten	1,64	2,13	0,8-9

Bronnen: (SEO, 2023b) (CE Delft, 2021).

2.5 Analyse concurrentie en mitigerende beleidsinstrumenten

Per subsector geven we een karakterisering van de markt (homogeniteit van het product, transportvormen) en geven een overzicht van het huidige en toekomstige beleid en tarieven in concurrerende Europese landen. Ook kijken we naar Europese en nationale subsidies die toegezegd zijn, zoals Duitse en Franse subsidies voor verduurzaming van de staalindustrie, die ook de Nederlandse concurrentiepositie beïnvloeden.

In de concurrentieanalyse gaan we ook in op vestigingsfactoren voor uitbreidingsinvesteringen in de betrokken sectoren. We focussen ons in de concurrentieanalyse op directe EU-concurrenten die in een eerdere [studie](#) van CE Delft al zijn geïdentificeerd, te weten:

- Duitsland (dakpannen, ijzer en staal, non-ferro, metaalproducten);
- Frankrijk (dakpannen, ijzer en staal, non-ferro);
- België (bakstenen, ijzer en staal, glas);
- Polen (glas);
- Oostenrijk (ijzer en staal);
- Italië (metaalproducten);
- Zweden (ijzer en staal).

Voor de concurrentieanalyse maken we gebruik van bestaande literatuur, aangevuld met gegevens uit de sectoren. We voeren hiernaast een analyse uit naar mogelijke beleidsinstrumenten om de effecten van de lastenstijgingen te mitigeren. We kijken hierbij zowel naar (aanpassing van) bestaande beleidsinstrumenten als denkrichtingen voor nieuwe beleidsinstrumenten, op basis van bestaande literatuur en inzichten van experts.

2.6 Validatie

Ter validatie is gesproken met bedrijven en brancheorganisaties uit de mineralogische en metallurgische industrie. Hen zijn de resultaten voorgelegd. Conclusies zijn niet voorgelegd. Gevraagd is of de bedrijven en brancheorganisaties zich in de resultaten herkenden. Als partijen zich niet herkenden is gevraagd om extra verifieerbare informatie om desgewenst de uitkomsten te verfijnen.

3 Introductie maatregelen

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk lichten we de maatregelen die we in dit onderzoek meenemen verder toe.

3.2 Introductie maatregelen

In deze studie richten we ons op vier aanpassingen in bestaande regelingen. Het gaat om:

1. Afschaffing van de vrijstelling voor mineralogische en metallurgische processen in de Energiebelasting; dit is aldus nog niet voorgenomen of vastgesteld.
2. Afschaffing van vrijstelling kolenbelasting voor duaal gebruik; dit is voorgenomen voor 2027 in de Voorjaarsnota 2024.
3. Aanpassen van de tarieven van de Energiebelasting, vanaf het Belastingplan 2023 tot en met voorstellen Voorjaarsnota 2024.
4. Aanpassingen in de CO₂-heffing, vanaf het Belastingplan 2023 tot en met voorstellen Voorjaarsnota 2024.

De volgende paragrafen gaan dieper in op de verschillende regelingen en aanpassingen.

3.2.1 Afschaffen van vrijstellingen in de energiebelasting voor de mineralogische en metallurgische industrie

Binnen de energiebelasting is een aantal vrijstellingen opgenomen voor industriële processen. Het doel van deze vrijstellingen is het in stand houden van de internationale concurrentiepositie van energie-intensieve bedrijven (CE Delft & Ecorys, 2021).

De ingevoerde vrijstellingen voor industriële processen zijn onder andere:

- vrijstelling voor elektriciteit die wordt gebruikt voor chemische reductie en elektrolytische en metallurgische procedés;
- vrijstelling voor aardgas dat wordt gebruikt voor metallurgische procedés;
- vrijstelling voor de levering of het verbruik van aardgas dat wordt gebruikt voor mineralogische procedés.

Elektriciteit voor mineralogische procedés is niet vrijgesteld. De mineralogische industrie gebruikt met name aardgas, hierdoor was - ten tijde van invoering - een vrijstelling voor elektriciteitsverbruik minder relevant.

Bovenstaande vrijstellingen zijn op dit moment vrijwel uitsluitend van toepassing op de metallurgische en mineralogische industrie, uitgezonderd de elektriciteit voor chemische reductie en elektrolytische procedés. Het gaat hierbij om bedrijven die vallen onder SBI 23, 24 of 25. Tabel 8 geeft de betrokken (sub)sectoren weer. De vrijstelling wordt alleen toegepast voor zover er sprake is van een directe relatie tussen de activiteit die als metallurgisch of mineralogisch kwalificeert en het gebruik van elektriciteit en aardgas.



Tabel 8 - SBI-codes voor de metallurgische en mineralogische industrie

Categorie	Hoofdsector	Deelsector (samengevoegd)	Deelsector (los)
Metallurgische industrie	25. Metaalproducten-industrie	25.5 + 25.6 Walsen, persen en oppervlaktebehandeling	255 Smederijen, profielwalserijen e.d.
			256 Overige metaalbewerkingsindustrie
	24. Basismetaalindustrie	24.1-24.3, 24.5 (excl. 24.54) ijzer- en staalindustrie	241 IJzer- en staalindustrie
			242 Stalen buizenindustrie
			243 Staaltrekkerijen, -walserijen e.d.
24.4, 24.54 non-ferro-metalenindustrie	244 Edel- en non-ferrometaalindustrie		
	2454 Overige non-ferrometaalgietterijen		
Mineralogische industrie	23. Bouwmaterialenindustrie	23.1 -23.6 Bouwmaterialen	231 Glas- en glaswerkindustrie
			232 Vuurvast keramische productindustrie
			233 Keramische bouwproductenindustrie
			234 Overige keramische industrie
			235 Cement-, kalk- en gipsindustrie
			236 Beton-, gips-, cementwarenindustrie

Het afschaffen van bovenstaande vrijstellingen in de energiebelasting voor de mineralogische en metallurgische industrie was ondergebracht in het wetsvoorstel ‘fiscale maatregelen industrie en elektriciteit’. Het kabinet stelde daarin voor om de vrijstellingen per 1 januari 2025 te laten vervallen. Door afschaffing van de vrijstelling gaan bedrijven in de mineralogische en metallurgische industrieën niet meer het nultarief betalen, maar het relevante schijftarief. De Eerste Kamer heeft de afschaffing in december 2023 weggestemd.

Tekstkader 1 - Behoud van de vrijstelling voor elektriciteit die wordt gebruikt voor elektrolyse bij waterstofproductie

Bovengenoemde vrijstellingen zijn op dit moment vrijwel uitsluitend van toepassing op de metallurgische en mineralogische industrie. Het is echter aannemelijk dat in de toekomst de productie van waterstof door middel van elektrolyse ook onder de genoemde vrijstellingen valt. Een volledige afschaffing van de vrijstelling voor elektrolytische procedés zou betekenen dat de vrijstelling van elektriciteit die gebruikt wordt voor de productie van waterstof door middel van elektrolyse ook vervalt. Daarom wordt in het Belastingplan 2024 apart de vrijstelling elektriciteit voor elektrolytische procedés voor de productie van waterstof in stand gehouden. Deze vrijstelling beperkt zich tot de elektriciteit die direct wordt ingezet in het omzettingsproces van water in waterstof.

De reden voor het behouden van deze vrijstelling is het voorkomen van dubbele energiebelasting. Zo zou zonder (behoud van) de vrijstelling de productie van waterstof door middel van elektrolyse dubbel worden belast omdat waterstof in de energiebelasting wordt aangemerkt als aardgas en daarmee energiebelasting verschuldigd is bij levering aan de eindgebruiker. Het kabinet acht een dubbele belasting vanuit de energiebelasting onwenselijk, temeer omdat het kabinet het gebruik van groene waterstof als duurzame energiedrager wil stimuleren.

Overigens stelt het kabinet ook voor om een apart tarief voor waterstof op te nemen in de energiebelasting.



In het onderzoek rekenen we met de volgende cijfers voor de vrijstelling van het mineralogisch en metallurgische procedés. Deze cijfers zijn gebaseerd op gegevens van eerdere onderzoeken en het ministerie van Financiën. Deze gegevens zijn vervolgens gevalideerd bij de verschillende industrieën. In Tabel 9 staan de gegevens weergegeven die zijn voortgekomen uit deze validatiegesprekken.

Tabel 9 - Vrijstellingen mineralogisch en metallurgisch procedés

Aandeel vrijgesteld	Aandeel vrijgesteld (aardgas)	Aandeel vrijgesteld (Werkgroep CO ₂ -vrij elektriciteitssysteem 2035, 2022)
Glas- en glaswerkindustrie	92%	0%
Keramische bouwproductenindustrie	92%	0%
IJzer- en staalindustrie	90%	60%
Edel- en non-ferrometaalindustrie	33%	90%
Metaal/elektroproducten, machine-industrie	50%	50%

3.2.2 Afschaffing van vrijstelling kolenbelasting voor duaal en non-energetisch verbruik

Het kolenverbruik van de staalindustrie wordt momenteel niet belast onder de kolenbelasting, vanwege de vrijstelling van kolenbelasting voor duaal verbruik van kolen. In de Voorjaarsnota 2024 is voorgesteld om de vrijstelling voor duaal en non-energetisch verbruik per 2027 af te schaffen. Dit wordt meegenomen in het belastingplan 2025.

Het tarief van de kolenbelasting bedraagt in 2024 € 18,10 per 1.000 kg en wordt jaarlijks geïndexeerd. Het verondersteld budgetbeslag van de vrijstelling kolenbelasting duaal verbruik bedraagt € 84 miljoen tot 2030 (Minister van Financiën, 2024).

Het overgrote deel van de kolen voor duaal en non-energetisch gebruik wordt volgens het CBS gebruikt in de cokes-, ijzer- en staalindustrie. In 2023 werd in de cokesfabrieken 2,5 miljoen ton gebruikt. In de totale industrie, zonder cokesfabrieken, werd daarnaast 1,003 miljoen ton gebruikt, waarvan 0,987 miljoen ton in de ijzer- en staalindustrie. De overige 0,016 miljoen ton is niet aan een specifieke sector toebedeeld door het CBS.

3.2.3 Aanpassen van de tarieven van de Energiebelasting, tot en met voorstellen Voorjaarsnota 2024

Afbouwen van de degressiviteit in de energiebelasting

In het Belastingplan 2023 zijn een aantal maatregelen opgenomen om de tariefstructuur in de EB aan te passen. Het gaat hierbij enerzijds om aanpassing van de eerste verbruiksschijf van elektriciteit en gas en anderzijds om een tariefschuif in de hogere verbruiksschijven.

Aanpassing eerste schijf

In de eerste verbruiksschijf van de energiebelasting wordt elektriciteit anno 2023, in termen van energie-inhoud (€/GJ), meer dan twee keer zoveel belast dan aardgas. Het kabinet stelt daarom in het Belastingplan 2023 voor om vanaf 2024 stapsgewijs het tarief voor elektriciteit in de eerste verbruiksschijf te verlagen en het tarief voor aardgas in de eerste verbruiksschijf te verhogen. Doordat het tarief op aardgas wordt verhoogd,



wordt het gebruik van aardgas ontmoedigd en worden verduurzamingsopties zoals isolatie aantrekkelijker. De tariefschuif brengt de belastingdruk op elektriciteit en aardgas, gemeten naar energie-inhoud, in de laagste verbruiksschijven meer in balans. Hiermee worden elektrificatie en besparing van aardgas fiscaal gestimuleerd en wordt de overstap naar duurzamere energiebronnen - zoals een warmtepomp - financieel rendabeler voor huishoudens.

Wijzigingen in de hogere verbruiksschijven van de EB vanaf 2024 en 2025

De energiebelasting kent een degressieve tariefstructuur: hoe hoger het verbruik, hoe lager het belastingtarief. Daarnaast wordt aardgas in termen van energie-inhoud (€/GJ) in de tweede en derde schijf minder zwaar belast dan elektriciteit. Door deze twee factoren wordt de CO₂-uitstoot in de verbruiksschijven onvoldoende beprijsd en is de prikkel om minder aardgas te verbruiken of over te stappen op duurzamere (geëlektrificeerde) technieken te klein. Het kabinet heeft daarom een tariefschuif voor de hogere verbruiksschijven voorgesteld.

Voor deze tariefschuif heeft het kabinet verschillende varianten overwogen. Het voorname verschil tussen de varianten is de verdeling van de lastenverzwaring (van € 500 miljoen) over de verschillende verbruiksschijven. In de uiteindelijke variant wordt het tarief voor aardgas met name voor verbruik in schijf 2 en 3 verhoogd; het tarief voor elektriciteit wordt verlaagd in schijf 2 en 3. In Bijlage B staan het referentie tariefpad en het tariefpad waarbij de degressiviteit is verminderd. De lasten van deze beleidsmaatregel zijn berekend op basis van het verschil tussen deze twee tariefpaden.

Aanpassen tariefstructuur Voorjaarsnota 2024

Om het niet-doorgaan van het wetsvoorstel 'klimaatmaatregelen industrie' (inclusief behoud vrijstelling mineralogische en metallurgische industrie) te compenseren worden de tarieven in de hogere schijven van de energiebelasting verder verhoogd. Per 2025 worden de derde, vierde en vijfde schijf aardgas verhoogd met 22,4%. Om ook tot een structurele dekking te komen worden de tarieven in 2030 met een extra 2,7% verhoogd (Minister van Financiën, 2024)². In Bijlage B staat ook de tariefstructuur van de energiebelasting op basis van de voorjaarsnota 2024 (VJN24). De lasten zijn berekend door te kijken naar het verschil tussen het tariefpad waarbij de degressiviteit is afgeschaft en de nieuwe tariefstructuur op basis van de VJN24.

3.2.4 Nationale CO₂-heffing industrie in combinatie met het Europese ETS

De nationale CO₂-heffing voor de industrie bestaat sinds 2021 en koppelt een prijs aan de industriële emissie van een ton CO₂. De heffing is van toepassing op de CO₂-emissies van (ETS-)installaties in de industrie, afvalverbranding en enkele specifieke processen waar lachgas bij vrijkomt. Daarnaast is de heffing van toepassing op ETS-installaties in de energiesector die warmte produceren voor industrieel gebruik.

In het Regeerakkoord Rutte IV (december 2021) is het volgende opgenomen met betrekking tot de nationale CO₂-heffing voor de industrie:

“De prikkels voor verduurzaming worden versterkt door het verhogen van de marginale heffing bovenop de prijs in het Europese emissiehandelssysteem (ETS). Om zekerheid te creëren wordt een oplopende bodemprijs voor de ETS-prijs geïntroduceerd, bij voorkeur in samenspraak met de ons omringende landen. Een eventuele financiële meeropbrengst van

2

de marginale heffing en de oplopende bodemprijs vloeit terug in het klimaatfonds voor verduurzaming van bedrijven.” (Rijksoverheid, 2021)

In deze paragraaf gaan we dieper in op een aantal aspecten van de nationale CO₂-heffing voor de industrie, namelijk de hoogte van de heffing, aantal dispensatierechten, de verdeling van de dispensatierechten door nieuwe benchmarks, de minimumprijs voor CO₂-emissies die niet onder de dispensatierechten vallen en het verlengen van de looptijd van het instrument.

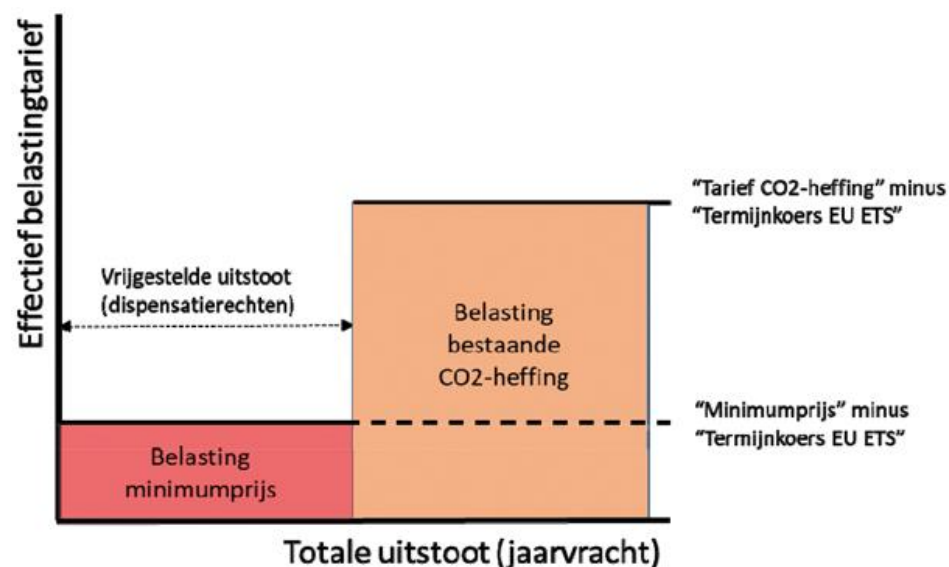
Hoogte heffing

Sinds 2023 bestaat de CO₂-heffing voor de industrie uit twee tarieven:

1. De bestaande CO₂-heffing. Deze heeft betrekking op de uitstoot waarvoor een installatie geen dispensatierechten heeft. Het effectieve tarief is het vastgestelde tarief minus de termijnkoers van het ETS.
2. De nieuwe minimumprijs. Deze heeft betrekking op de uitstoot waarvoor de installatie wel dispensatierechten heeft. Het (lagere) effectieve tarief is ook gelijk aan het vastgestelde tarief minus de termijnkoers van het ETS.

Figuur 2 visualiseert deze tariefstructuur.

Figuur 2 - Hoogte en samenstelling CO₂-prijs industrie



Bron: (Ministerie van Financiën, 2022)

Bestaande CO₂-heffing: margeheffing

In 2021 betrug das Tarief der CO₂-heffing € 30,48 und würde das Tarief jährlich, bis hin zu 2030, um € 10,73 (SDU NDFR, 2021) angehoben werden. Dies würde zu einem Tarief von € 127,05 im Jahr 2030 führen. Indexierung hat dazu geführt, dass das derzeitige Tarief (im Jahr 2024) € 74,17 beträgt und dies bis zum Jahr 2030 auf € 150,31 ansteigt (siehe Gesetz über die Besteuerung der Umweltbelastung, Artikel 71p (Rijksoverheid, 2024)). Dieses Tarief ist ein Minimumtarief und wird nur dann bezahlt, wenn das Tarief höher liegt als der ETS-Preis und keine dispensatierechten vorliegen. Darüber hinaus wird das Tarief der Heffung durch den Preis eines Emissionsrechts im ETS vermindert. Dieses Preis

wordt ieder jaar vastgesteld voor het daaropvolgende jaar aan de hand van de gemiddelde ETS-prijs.

Minimumtarief

In het Belastingplan 2023 is opgenomen dat er een minimumtarief komt voor de CO₂-emissies waarover de industriële installatie geen dispensatierechten heeft. In de Wet 'Belastingen op Milieugrondslag' is een prijspad voor de minimumprijs voor de CO₂-heffing opgenomen. Dit tarief loopt op tot € 31,90 in 2030. Dit tarief ligt onder alle tariefscenario's voor het EU ETS uit de KEV. Het te verwachten effectieve belastingtarief is daarmee € 0.

Tariefsverhoging uitstoot boven 50 kton

In de Voorjaarsnota 2024 is voorgesteld om het tarief boven 50 kton uitstoot (na aftrek van dispensatierechten) te verhogen vanaf 2028 tot € 216 in 2030 (Ministerie van EZK, 2024a).

Aantal dispensatierechten

Een deel van de jaarlijkse CO₂-uitstoot van installaties onder de CO₂-heffing industrie wordt vrijgesteld van de heffing. De vrijgestelde uitstoot wordt uitgedrukt in zogeheten dispensatierechten. Eén dispensatierecht staat gelijk aan de uitstoot van 1 ton CO₂. Het aantal dispensatierechten dat een installatie ontvangt hangt af van de productie, een benchmark en de jaarlijkse reductiefactor. De CO₂-heffing is gericht op schoner produceren en niet op minder produceren, als een installatie meer produceert, krijgt hij ook meer dispensatierechten (binnen een marge). Emissies boven het aantal dispensatierechten worden belast met het tarief van de CO₂-heffing industrie. Er zit geen limiet op de uitstoot boven het aantal dispensatierechten. Dispensatierechten zijn verhandelbaar, bij een overschot kan een lage prijs tot lagere lasten leiden.

In het Belastingplan 2023 is opgenomen dat het aantal dispensatierechten versneld wordt afgebouwd. De bijbehorende herijkte reductiefactor is opgenomen in de Wet Milieubeheer. Naar verwachting worden in 2030 vier megaton minder dispensatierechten aan de industrie verstrekt. Dit betekent dus ook dat de mineralogische en metallurgische sectoren minder dispensatierechten krijgen.

Verdeling dispensatierechten door nieuwe benchmarks

Vanaf 2023 gelden nieuwe scherpere EU ETS-benchmarks binnen de CO₂-heffing. De EU ETS-benchmark is een maatstaf voor hoeveel ton CO₂ er vrijkomt voor het maken van een bepaald product. Deze benchmarks gebruikt het EU ETS om te bepalen hoe efficiënt een bedrijf werkt. Doordat bijna de hele doelgroep onder de CO₂-heffing ook onder het EU ETS valt, worden de EU ETS-benchmarks ook gebruikt bij de nationale heffing. Daartoe zullen in de eerste plaats per 1 januari 2023 in de Regeling CO₂-heffing industrie de nieuwe benchmarkwaarden voor de jaren 2021-2025 worden vastgelegd.

In de memorie van toelichting bij het wetsvoorstel CO₂-heffing industrie is aangekondigd dat de nationale reductiefactor per 1 januari 2023 zal worden herijkt. De reductiefactor bepaalt hoeveel dispensatierechten een bedrijf jaarlijks krijgt. De Nederlandse Emissieautoriteit (NEa) is daarom gevraagd om de reductiefactor te berekenen die bij de nieuwe benchmarkwaarden hoort. Deze herijking leidt ertoe dat de reductiefactor in 2023 stijgt van 1,08699 naar 1,227. De jaarlijkse afname van de reductiefactor stijgt van 0,057 naar 0,064.



Met de herijking van de reductiefactor en de gelijktijdige introductie van de nieuwe EU ETS-benchmarks, wijzigt het aantal dispensatierechten dat in de loop van de tijd wordt uitgegeven niet. Doordat de EU ETS-benchmarks dalen, stijgt de reductiefactor. Er treden onderlinge verschuivingen op in de hoeveelheid dispensatierechten die individuele bedrijven krijgen toegewezen. Sectoren en processen waarbij de benchmark relatief snel gedaald is, zullen minder dispensatierechten krijgen terwijl sectoren waarbij de benchmark relatief langzaam is gedaald krijgen meer dispensatierechten. Of het aantal dispensatierechten voldoende is voor een bedrijf, hangt af van de prestaties van de processen ten opzichte van de benchmark.

Per 1 januari 2025 worden er binnen het EU ETS wederom nieuwe benchmarkwaarden geïntroduceerd en zal ook wederom de reductiefactor van de CO₂-heffing industrie worden herijkt. Bij de herijking zal hierbij ook rekening worden gehouden met nieuwe verwachtingen ten aanzien van de productie van de Nederlandse industrie.



4 Effecten op verduurzaming en randvoorwaarden

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk begint met een korte introductie van de beschouwde sectoren (zie Bijlage A voor een uitgebreide schets) en de wijze waarop het vrijstellingenpakket doorwerkt in de sector. Hierna beschrijven we de verduurzamingsopties, kosten, randvoorwaarden en relevantie per sector. Vervolgens gaan we in op de resultaten van onze kostenminimalisatiemodellering, waarin we voor de onderzochte beleidsmaatregelen hebben uitgerekend wat het effect is op de rentabiliteit van verduurzamingsmaatregelen voor energie-intensieve processen. Ten slotte beschrijven we de effecten op energieverbruik- en CO₂-reductie.

4.2 Korte introductie sectoren

4.2.1 Mineralogische industrie

In de mineralogische industrie worden minerale grondstoffen zoals zand en klei gebruikt voor eindproducten zoals glas, bakstenen en gips die ingezet worden in de bouw. Tabel 10 geeft de verschillende deelsectoren van de mineralogische industrie weer. De vrijstelling voor mineralogische procedés geldt alleen voor bedrijven die onder SBI 23 vallen. In totaal gaat dit om ongeveer 1.600 bedrijven in de SBI, waarvan een groot deel maar één werkzame persoon kent. Ruim 300 bedrijven hebben meer dan één werknemer. Alleen het gasverbruik voor mineralogische procedés is vrijgesteld. Als mineralogische procedés worden aangemerkt de vervaardiging van glas en glaswerk, de vervaardiging van keramische producten, de vervaardiging van cement, kalk of gips, de vervaardiging van kalkzandsteen of cellenbeton en de vervaardiging van steenwol.

Tabel 10 - Deelsectoren binnen de mineralogische industrie

Deelsector (los)
231 Glas- en glaswerkindustrie
232 Vuurvast keramische productindustrie
233 Keramische bouwproductenindustrie
234 Overige keramische industrie
235 Cement-, kalk- en gipsindustrie
236 Beton-, gips-, cementwarenindustrie

Het meeste energieverbruik vindt plaats bij de glas- en glaswerkindustrie en keramische productenindustrie (bakstenen, tegels). Producten uit de mineralogische industrie (baksteen, tegels, verpakkingsglas, kalkzandsteen) worden, mede vanwege hoge transportkosten, met name regionaal afgezet. Het aandeel export ligt op ongeveer een derde deel.



De mineralogische industrie is vrijgesteld van energiebelasting op aardgas voor mineralogische procedés. Meeste aardgasverbruik vindt plaats in de huidige derde en vierde schijf, waardoor de sector ook profiteert van de degressiviteit in energiebelasting. De 45 grotere installaties in de sector vallen onder het EU ETS en de CO₂-heffing.

Tabel 11 geeft een overzicht van de mineralogische industrie op basis van CBS-data voor de meest recente data en het laagst beschikbare detailniveau.

Tabel 11 - Overzicht mineralogische industrie

Categorie	Indicator
Aantal bedrijven (SBI 23.1-6)	1.600
Omzet (2021; SBI 23)	€ 7.728 mln.
Toegevoegde waarde (2021; SBI 23)	€ 4.024 mln.
Energiekosten (2021; SBI 23)	€ 285 mln.
Aardgasverbruik (2020; SBI 23)	500 mln. m ³
Elektriciteitsverbruik (2020; SBI 23)	1.100 mln. kWh

Korte omschrijving productieprocessen

De productie van glas begint met het mengen van grondstoffen, waaronder scherven gerecycled glas. Dit is zowel extern aangevoerd als fabrieksafval. De grondstoffen worden in een continu proces gesmolten in het fornuis, dat meestal op aardgas wordt gestookt. Dit smelten gebeurt met hogetemperatuurwarmte (circa 1.500 graden). Het mengsel wordt gehomogeniseerd en luchtballen worden verwijderd. Dit proces wordt 'fining' genoemd. Na deze stappen kan het glas vervormd worden tot verpakkingsglas, vlakglas, glasvezel of glaswol. Het grootste deel van de CO₂-uitstoot is gerelateerd aan het smeltproces, dat voornamelijk op aardgas draait. Ongeveer 11% van de CO₂-emissies zijn procesemissies die vrijkomen bij het smelten van de grondstof. De overige emissies ontstaan door de verbranding van aardgas, zodat in de warmtevraag van de productieprocessen voorzien kan worden.

De productieprocessen van keramiek kent veel overeenkomstigheden met de productieprocessen van andere bouwmaterialen (denk bijvoorbeeld aan asfalt, steenwol en glaswol). De grondstoffen voor de keramische industrie doorlopen verschillende fases, waarbij ze worden vervormd, gedroogd en verhit om te komen tot het eindproduct. Bij veel van deze fases is er energie nodig ter aandrijving van de productieprocessen. Met name het vervormen en verhitten van de grondstoffen vraagt veel energie. Op dit moment maakt de keramische industrie vooral gebruik van aardgas om te voorzien in haar warmtevraag (meer dan 1000 graden). Het drogingsproces wordt voor een groot deel aangedreven met restwarmte. Bij een aantal processen ontstaan procesemissies. De hoeveelheid aardgas en het aandeel procesemissies (15-20%) verschilt per type eindproduct, zo zijn bakstenen bijvoorbeeld energie-intensiever dan dakpannen.

4.2.2 Metallurgische industrie

Onder metallurgische procedés worden verstaan het vervaardigen van metalen in primaire vorm, smeden, persen, stampen en profielwalsen van metaal en oppervlaktebehandeling bestaande uit harden of warmtebehandeling van metalen. Deze industrie valt onder SBI 24 (basismetaleindustrie) en SBI 25 (metaalproductenindustrie). In totaal vallen er 390 bedrijven onder de basismetaleindustrie (SBI 24). Er vallen bijna 14.000 bedrijven onder de



metaalproductenindustrie (SBI 25), waarvan er ongeveer 1.400 die zich bezighouden met smeden, persen, stampen, profielwalsen en oppervlaktebehandeling.

De basismetaalindustrie kan grofweg verdeeld worden in drie takken: ijzer- en staalindustrie, non-ferrometaalindustrie (aluminium, lood, zink, tin, koper) en gieterijen. De metaalproductenindustrie is een diverse bedrijfstak, waarbij een deel van de productieprocedures onder de metallurgische vrijstelling valt. Meest energie-intensief zijn de ijzer- en staalindustrie en de non-ferrometalenindustrie. Deze industrieën concurreren op een internationale markt waarbij er een sterke concurrentie is op prijs. De metaalproductenindustrie is minder energie-intensief en concurreert meer op de binnenlandse markt.

De metallurgische industrie is zowel vrijgesteld van energiebelasting op aardgas als op elektriciteit. Met name in de ijzer- en staalindustrie wordt veel aardgas gebruikt, de non-ferro-industrie maakt meer gebruik van elektriciteit. Ook wordt er in de sector steenkool verbruikt voor duale en non-energetische doeleinden. Dit verbruik is ook vrijgesteld van energiebelasting. Momenteel vallen vier installaties onder het EU ETS en de CO₂-heffing, zowel in de staalindustrie als in de non-ferro (zink, secundair aluminium).

Tabel 12 geeft een overzicht van de metallurgische industrie op basis van CBS-data voor de meest recente data en het laagst beschikbare detailniveau.

Tabel 12 - Overzicht metallurgische industrie

Categorie	Indicator
Aantal bedrijven (SBI 24 + 25.50, 25.61)	1.800
Omzet (2021; (SBI 24 + 25.50, 25.61)	€ 15.350 mln.
Toegevoegde waarde (2021; SBI 24 + 25.50, 25.61)	€ 7.000 mln.
Energiekosten (2021; SBI 24 + 25.50, 25.61)	€ 512 mln.
Aardgasverbruik (2020; SBI 24 + 25)	597 mln. m ³
Elektriciteitsverbruik (2020; SBI 24+25)	6.327 mln. kWh

Korte omschrijving productieprocessen

Tata Steel gebruikt steenkool en poederkolen om ijzererts om te zetten in staal. Het proces begint met het omzetten van steenkool in cokes, dit is een energie-intensieve stap. Bij het verwerken van kolen in de hoogoven ontstaan procesgassen. Tijdens de verbranding van deze procesgassen komt koolstofdioxide (Werkgroep CO₂-vrij elektriciteitssysteem 2035, 2022) vrij. Tata Steel gebruikt het grootste deel van deze gassen intern voor het verwarmen van verschillende processen en voor het opwekken van elektriciteit. Het overschot aan procesgassen gaat naar een elektriciteitscentrale van Vattenfall, waar de vrijgekomen energie wordt gebruikt om elektriciteit op te wekken, wat vervolgens weer door Tata Steel wordt gebruikt. Daarnaast wordt aardgas toegevoegd aan de energiehuishouding, wanneer er fluctuaties optreden in het aanbod van deze procesgassen. Tata Steel gebruikt steenkool en poederkolen om ijzererts om te zetten in staal. Het proces begint met het omzetten van steenkool in cokes, dit is een energie-intensieve stap. Bij het verwerken van kolen in de hoogoven ontstaan procesgassen. Tijdens de verbranding van deze procesgassen komt koolstofdioxide (Werkgroep CO₂-vrij elektriciteitssysteem 2035, 2022) vrij. Tata Steel gebruikt het grootste deel van deze gassen intern voor het verwarmen van verschillende processen en voor het opwekken van elektriciteit. Het overschot aan procesgassen gaat naar een elektriciteitscentrale van Vattenfall, waar de vrijgekomen energie wordt gebruikt om elektriciteit op te wekken, wat vervolgens weer door Tata Steel wordt gebruikt. Daarnaast wordt aardgas toegevoegd aan de energiehuishouding, wanneer er fluctuaties optreden in het aanbod van deze procesgassen.

Bij de productie van zink wordt voornamelijk elektriciteit gebruikt, en beperkt aardgas en dieselolie. Het zinkproductieproces kan worden verdeeld in vijf hoofdstappen: roosteren, uitloggen, zuivering, elektrolyse, en smelten en gieten (PBL, 2019). Gemiddeld is 4.100 kWh elektriciteit nodig om één ton zink te produceren. Ongeveer 15% van de elektriciteit is nodig voor de elektrische ovens in de smelt- en gietafdeling. Het overgrote deel (85%) wordt verbruikt in de elektrolyseafdeling. Bij de productie van zink komen dus beperkt directe (Scope-1) emissies vrij. Wel kunnen er emissies gepaard gaan met de productie van de benodigde elektriciteit.

Bij de metaalbewerking richt zich op het bewerken van basismetalen, zoals staal, aluminium en zink. Het bewerken van basismetalen is een energie-intensief proces. Zo kan bijvoorbeeld aardgas nodig zijn voor het verhitten van baden. De metaalbewerking bestaat uit verschillende typen processen die verschillen in aardgas- en elektriciteitsintensiteit.

4.3 Belangrijke verduurzamingsopties

Voor de mineralogische en metallurgische industrie zijn er verschillende verduurzamingsopties mogelijk. Hieronder worden de verduurzamingsopties uiteengezet door te kijken naar beschikbaarheid, toepasbaarheid en de onrendabele top. Dit geeft inzicht in haalbaarheid van de verduurzamingsopties.

Groengas

Groengas lijkt voor veel van de sectoren een belangrijke verduurzamingsoptie. In principe kan in iedere sector aardgas worden vervangen door groengas. Groengas (biogas op aardgaskwaliteit) kan nu al worden toegepast in de productieprocessen en kan eenvoudig worden ingevoerd via het gasnet zonder additionele investeringen voor de eindgebruiker. Daarmee lijkt groengas een gunstige verduurzamingsoptie.

Er zijn echter ook beperkingen. De beschikbaarheid van groengas lijkt momenteel nog beperkt. Het uitgangspunt is om 1,1 miljard kubieke meter groengas te ontwikkelen in 2030 (Jetten, 2024). De verwachting is dat, met het ETS-2, de HBE-verplichting en de bijmengverplichting³, een groot deel van het groengas is bestemd voor de gebouwde omgeving en transportsector. De industrie concurreert daarom met deze sectoren voor de inzet van groengas. Hiermee is het onzeker of er voldoende groengas beschikbaar komt voor de industrie. Ter illustratie, het verwachte aardgasverbruik in 2030 bedraagt 1,6 miljard kuub aardgas voor de bedrijven in metallurgische en mineralogische sector. Deze inzet alleen overstijgt al de verwachte beschikbaarheid van groengas in 2030.

De concurrentie voor groengas met de gebouwde omgeving en mobiliteit voor de beperkte beschikbaarheid heeft mogelijk een prijsopdrijvende werking. In een eerdere studie is vastgesteld dat de HBE-prijs bepalend is voor de eindgebruikerskosten van groengas. Een analyse van de groengas prijzen (op basis van de verwachte HBE-prijzen) laat zien dat de verwachte prijs € 1 per kubieke meter is voor 2026 en € 2 per kubieke meter voor 2030 (CE Delft, 2022). Ter illustratie, de aardgasprijzen worden in de KEV 2023 geraamd op 0,28 tot € 0,47 per kubieke meter in 2026 en € 0,21 tot € 0,45 per kubieke meter in 2030. Hiermee liggen de groengas prijzen dus beduidend hoger dan de aardgasprijzen.

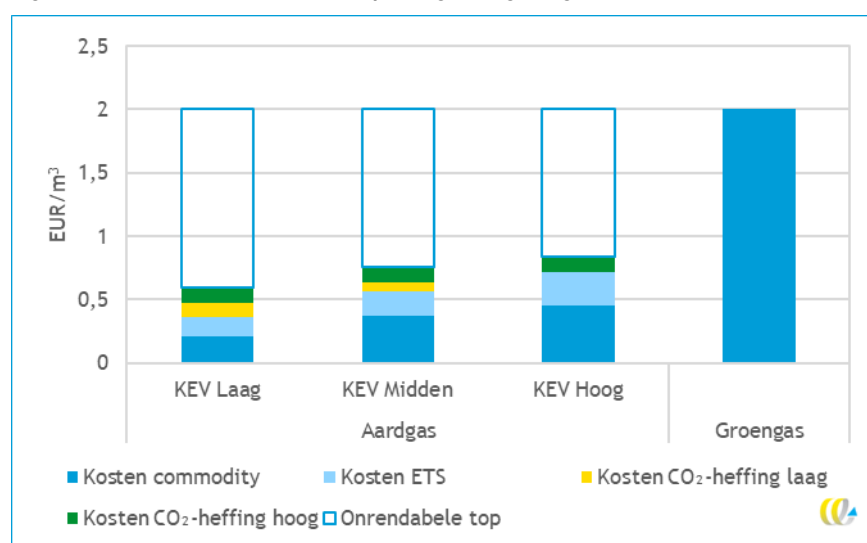
³ Energieleveranciers moeten van de overheid een deel van het aardgas vervangen door groengas, de zogeheten bijmengverplichting. In 2030 moet 20% van het aardgas dat huishoudens en kleine bedrijven verbruiken, worden vervangen door groengas.



Dit zorgt voor extra energiekosten voor industriebedrijven. Wel worden hiermee kosten voor ETS en de CO₂-heffing uitgespaard, en geldt tevens dat er onrendabele-top-subsidies beschikbaar zijn voor de productie van groengas (via de SDE++).

De onrendabele top voor groengas bestaat uit het verschil tussen commoditykosten en CO₂-kosten. Andere kostenposten zoals Energiebelasting en netwerkkosten zijn in principe gelijk. Figuur 3 laat de onrendabele top zien voor de verschillende KEV-prijsscenario's in 2030. In de berekening zijn koolstofkosten volledig meegenomen. Te zien is dat groengas in 2030 nog meer dan dubbel zo duur is dan aardgas, en in een ongunstig scenario zelfs drie keer zo duur is dan aardgas. Volgens (CE Delft, 2022) stagneert de prijs van HBE's richting 2030, er zijn echter geen schattingen gedaan voor 2035.

Figuur 3 - Kosten en onrendabele top aardgas en groengas 2030



Groene waterstof

Als alternatief voor groengas kunnen betreffende bedrijven ook kiezen voor inzet van groene waterstof voor verwarmingsprocessen op hoge temperatuur. In Tabel 14 is groene waterstof niet als optie opgenomen. Groene waterstof zit niet in de in de MIDDEN-database, omdat groene waterstof nog volop in ontwikkeling is (en dus niet op grote commerciële schaal beschikbaar is). De Nederlandse overheid probeert met productie- en afname-subsidies de waterstofketen te ontwikkelen. Onderdeel daarvan kan zijn een oplopende afnameverplichting (voor huidige gebruikers van waterstof⁴) die de inzet van groene waterstof op bedrijfsbasis vanaf 2025 verplicht (inmiddels RFNBO-jaarverplichting genoemd). Op dit moment is het onzeker of deze oplopende jaarverplichting ingevoerd wordt.

De belangrijke uitdaging rondom de inzetbaarheid van groene waterstof zitten vooral in de beschikbaarheid van groene waterstof. De waterstofinfrastructuur (HNS-backbone) zal gefaseerd worden gerealiseerd. Hierbij worden eerst de industrieclusters van bestaande H₂-gebruikers aangesloten op het waterstofnetwerk. De verwachting is dat een groot deel van de industriële bedrijven zijn aangesloten op het waterstofnetwerk in 2027. Alleen voor

⁴ Deze jaarverplichting geldt niet voor de toekomstige/beoogde gebruikers van groene waterstof, zoals de mineralogische industrie of de staalproductie.

Chemelot wordt verwacht dat het waterstofnet in 2028 of 2029 wordt gerealiseerd (CE Delft & TNO, 2023). Voor bedrijven buiten de industrieclusters (Cluster 6) is er vooral vanuit de baksteenindustrie (Brick Valley, 2024) interesse in het gebruik van waterstof, omdat elektrificeren hier moeilijk is. Een aftakking van het waterstofnet zou hier wenselijk zijn (WaterEnergySolutions, 2022).

Het invoeren van groene waterstof lijkt met name een belangrijke alternatief voor de mineralogische bedrijven. Veel van de mineralogische bedrijven (bijvoorbeeld de glas- en steenfabrikanten) zijn niet gesitueerd bij deze industriële clusters. Hierdoor lijkt het invoeren van groene waterstof op de korte termijn geen realistische optie voor deze partijen. In 2035 is het handelingsperspectief van de inzet van groene waterstof beter. Bij de metallurgische industrie is deze beperking minder sterk aanwezig, omdat deze bedrijven wel veelal zijn gesitueerd bij de industriële clusters. Tata Steel heeft voor de langere termijn, na 2035, plannen om over te stappen op groene waterstof.

Bij groene waterstof bestaat er vraag vanuit meerdere sectoren. Zo wordt het gebruik van groene waterstof bij de waterstof gebruikende industrie en mobiliteit & transport sterk gestimuleerd. De verwachting dat groene waterstof de eerste jaren beperkt beschikbaar zal zijn: op dit moment is het niet mogelijk om nu al groene waterstof voor de jaren na 2025 te contracteren. Groene waterstof bevindt zich nu nog in de opschalingsfase. Tevens is een inschatting gemaakt van de toekomstige beschikbaarheid van groene waterstof. Hieruit blijkt dat alleen in zeer gunstige gevallen (bijvoorbeeld bij vrijstelling netkosten en gunstige prijsscenario) voldaan kan worden aan de groene waterstofvraag voor de waterstof gebruikende industrie (afnameverplichting) en mobiliteit & transport (jaarverplichting) in 2030. Hiermee blijft er dus weinig groene waterstof over voor de metallurgische en mineralogische bedrijven.

Verschillende onderzoeken hebben een inschatting gemaakt van de verwachte groene waterstofprijs in 2030. De prijsinschattingen variëren van € 7,06 tot € 10,79 per kilogram groene waterstof (CE Delft & TNO, 2024). Eén kilogram waterstof bevat evenveel energie als 4 kubieke meter aardgas.⁵ Hiermee bedraagt de referentieprijs voor aardgas € 0,8 tot € 1,8 in 2030. Op basis van deze getallen lijkt groene waterstof dus 6 tot 9 keer duurder dan aardgas in 2030. De prijsverwachtingen voor groene waterstof fluctueren echter sterk en zijn onzeker, dus enige voorzichtigheid is op zijn plaats.⁶ Naast de commodityprijzen treden er mogelijk ook andere kosten op aan de afnemerskant (denk bijvoorbeeld aan de kosten voor aanleg infrastructuur, kosten warmtederving, versnelde afschrijving bedrijfsmiddelen).⁷

Figuur 4 laat zien wat de kosten en onrendabele top zijn in bovengenoemde prijsscenario's van de commodity. Waterstofkosten zijn omgerekend naar 1 kuub aardgas. De totale onrendabele top hangt ook nog af van projectspecifieke kostenposten als investeringskosten aan de afnemerszijde voor de inpassing van groene waterstof (aanpassing van branders, aansluiting op het net) en transportkosten. Te zien is dat er ook bij lage waterstofprijzen nog een forse onrendabele top is. In de Voorjaarsnota 2024 is opgenomen om een apart tarief voor waterstof op te nemen. Hierdoor kan de onrendabele top voor een deel omlaag,

⁵ [Kosten waterstof - Staalkaart waterstof](#)

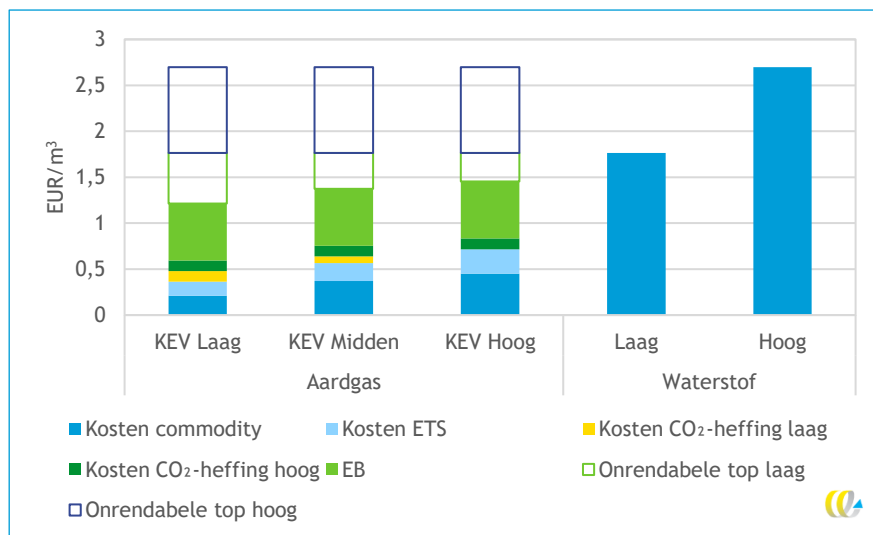
⁶ Recente inschattingen op basis van elektrolyserprojecten in Nederland (Rhyceet) gaan uit van een kostprijs richting € 13 per kiloTNO. (2024). *Evaluation of the levelised cost of hydrogen based on proposed electrolyser projects in the Netherlands.* .

⁷ In de studie afnameverplichting groene waterstof zijn de kosten aan de afnemerskant geschat. Dit geeft een indicatie voor de afnemerskosten aan de afnemerskant van de mineralogische en metallurgische industrie. [Rapport 'Afnameverplichting groene waterstof' | VNO-NCW](#)



maar zelfs bij het hoogste schijftarief en volledige afschaffing blijft er een onrendabele top over van € 0,30 per kuub aardgas. Daarmee zal de mogelijkheid om meerkosten voor de inzet van groene waterstof te betalen vanuit de afnemer afhangen van de mogelijkheden om deze meerkosten in de keten door te rekenen.

Figuur 4 - Kosten en onrendabele top aardgas en waterstof 2030



Voor de kostprijs van waterstof in 2035 is het aantal schattingen beperkt. (CE Delft & TNO, 2023) schat een kostprijs van ruim € 8 per kg waterstof, wat neerkomt op ongeveer € 2 per kuub aardgas. Dit betekent dat er ook dan nog sprake is van een onrendabele top ten opzichte van aardgas. Inmiddels is duidelijk dat schattingen aan de conservatieve kant zijn en dat kostprijzen hoger zullen liggen op basis van toegenomen kosten van leveranciers, krapte op de arbeidsmarkt en rentecorrecties. Deze onrendabele top kan grotendeels worden overbrugd met subsidies (zie Paragraaf 0).

Elektrificatie

Een andere optie voor de verduurzaming van de metallurgische en mineralogische bedrijven is elektrificatie. Dit is met name een mogelijkheid voor glas- en staalfabrikanten. De glasfabrikanten kunnen kiezen voor een hybride of elektrische glasoven. De staalfabrikanten kunnen kiezen voor elektrische vlamboogoven (EAF). Ook voor de metaalbewerkingsbedrijven kan gekozen worden voor elektrificatie van sommige productieprocessen. Voor baksteenfabrieken is elektrificatie nog geen optie, omdat de bakstenen dan alleen van buiten opwarmen. Voor andere bouwmaterialen zoals tegels zou dit wel kunnen. De primaire productieprocessen van de zinkfabrikanten zijn reeds geëlektrificeerd.⁸ De kostprijzen van elektrificatie verschillen sterk per type productieproces. Het verschilt per productieproces hoeveel elektriciteit nodig is om 1 m³ aardgas te vervangen. Vaak vergt dit hiernaast het stilleggen en omzetten van het productieproces. Denk bijvoorbeeld aan het uit bedrijf nemen en vervangen van een oven (die gasvormig wordt aangedreven). Het stilleggen van het productieproces zorgt voor een derving van de inkomsten. Daarbij kan het gunstig zijn om dit te plannen met ander maintenancewerk of het einde van de

⁸ Steenfabrieken kunnen er wel voor kiezen om het droogproces te elektrificeren. Dit wordt momenteel aangedreven met restwarmte van het bakproces. Het elektrificeren van droogproces heeft daarom relatief minder effect op het energieverbruik en de CO₂-uitstoot.

technische levensduur van de oven. Dan hoeft het productieproces niet afzonderlijk stilgelegd te worden voor de verduurzamingsmaatregel.

Elektrificatie leidt tot extra investeringskosten. Er is daarnaast ook capaciteit op het elektriciteitsnet nodig. Momenteel vormt netcongestie een groot probleem voor de elektrificatie van industriële bedrijven. Analyse van de capaciteitskaart afname elektriciteitsnet laat zien dat er momenteel in een groot deel van Nederland sprake is van een tekort aan netcapaciteit en een wachtrij. Dit geldt onder meer voor Limburg, Gelderland en Utrecht waar verschillende bedrijven uit de mineralogische industrie gevestigd zijn (Netbeheer Nederland, 2024). Concreet knelpunt is dat er te weinig transportvermogen is om aan de vraag van afnemers te voldoen. Congestie management kan op korte termijn beperkt tot extra beschikbaar vermogen leiden, maar structureel zijn investeringen nodig voor uitbreiding van het elektriciteitsnet, zowel in het middenspanningsnet als in het hoogspanningsnet.

Regionale netbeheerders hebben plannen om het net te verzwaren, wanneer dit gereed is, verschilt per locatie (zie onder meer (Enexis, 2023; Stedin, 2024). Een deel van de plannen zal voor 2030 gereed zijn, een deel pas daarna. Daarbij heeft de planning een grote afhankelijkheid van de planning van de benodigde hoogspanningsnetuitbreidingen van TenneT. Uit het investeringsvolume van TenneT blijkt dat investeringen in het landelijk hoogspanningsnet sterk oplopen richting 2028, iets afnemen en weer oplopen richting 2033. TenneT geeft daarbij wel aan dat veel projecten momenteel vertraagd zijn (TenneT, 2024). We concluderen dat netcongestie waarschijnlijk in 2030 nog speelt, omdat een deel van de netverzwaring pas na 2030 gereed is. Voor 2035 is de verwachting dat meer plannen zijn gerealiseerd. Dit kan betekenen dat het probleem minder speelt, maar daarvoor moet de elektriciteitsvraag ook niet veel meer toenemen dan verwacht. Extra investeringen zullen ook leiden tot extra netkosten.

Verder bestaan er mogelijk nog extra kosten, bijvoorbeeld omdat er minder restwarmte vrijkomt na de elektrificatie van de productieprocessen. Deze restwarmte kan dan niet benut worden voor de warmtehuishouding van productiefaciliteit. Hetzelfde geldt voor de inzet van procesgassen.

Energiebesparing

De bedrijven kunnen ook kiezen voor energiebesparing. Energiebesparing richt zich op het optimaal inrichten van de energie- en warmtehuishouding van bedrijven. Door deze beleidsmaatregelen wordt het energieverbruik duurder, waardoor er een extra prikkel ontstaat voor het besparen van energie. Daarnaast leiden de beleidsmaatregelen mogelijk tot extra verduurzamingsmaatregelen. Deze verduurzamingsopties zijn vaak duurder, en zorgen daarmee voor een financiële prikkel om extra in te zetten op energiebesparing.

In het Nederlandse overheidsbeleid is echter al lange tijd ingezet op energiebesparing door middel van de MEE en MJA-convenanten. Veel van de metallurgische en mineralogische bedrijven maakten ook onderdeel uit van deze convenanten. Hiermee werken de bedrijven dus al langere tijd aan energiebesparing. Verder zijn energiebesparingsmaatregelen vaak laagdrempelig (en niet kapitaalintensief), waardoor de maatregelen vaak al worden genomen in het business-as-usual-scenario. Hiermee lijkt het extra potentieel voor energiebesparing beperkt.

Met de technologische ontwikkelingen komen naar verwachting nieuwe opties beschikbaar om energie te kunnen besparen. Denk bijvoorbeeld aan een slimme energieuishouding en



het verder synthetiseren van de productieprocessen. Ook kunnen onderdelen worden vervangen, waardoor de energie-efficiëntie van de bedrijfsmiddelen verbeteren. Er ontstaan dus nog wel kansen voor energiebesparing, maar dit zullen niet de maatregelen zijn met de grootste impact.

Een andere verduurzamingsmaatregel is het aanpassen van producten door productinnovatie, bijvoorbeeld door het maken van dünnere of lichtere bakstenen of dünnere glas. Hierdoor kan met minder materiaal en dus minder energiegebruik dezelfde functionaliteit worden geboden aan afnemers. De vraag naar deze circulaire producten zal met name afhangen van de keten en afnemersvraag en is daarmee zeer onzeker.

4.4 Opties voor verduurzaming en randvoorwaarden

Tabel 13 geeft een overzicht van de verduurzamingsopties per sector. Hierbij staan de beperkingen en randvoorwaarden voor de toepasbaarheid van de verduurzamingsoptie beschreven. Hieruit kan worden geconcludeerd wanneer verduurzamingsopties toegepast kan worden. Ook staat economische impact van de verduurzamingsopties beschreven.

In Bijlage A staan de productieprocessen en het energieprofiel van de verschillende sectoren beschreven. Dit biedt meer inzicht in de context per sector.

Tabel 13 - Overzicht verduurzamingsopties en randvoorwaarden

	Relevantie voor sectoren	Randvoorwaarden
Aardgas	Kolenintensief (ijzer en staal)	– Beschikbaarheid opties door technologische ontwikkeling
Groengas	Aardgasintensief (mineralogisch, ijzer en staal)	– Beschikbaarheid (in 2030 meer aardgasvraag in industrieën dan beschikbaar groengas), ook door beleidsconcurrentie. – Financiële haalbaarheid. Kosten zijn nu nog hoog voor het gebruik van groengas. (naar verwachting -vijf keer duurder dan aardgas in 2030, en na 2030). Additionele subsidies/prijsprikkels zijn nodig om onrendabele top te overbruggen.
Groene waterstof ⁹	IJzer en staal, mineralogisch	– Beschikbaarheid, ook door beleidsconcurrentie. – Financiële haalbaarheid. Kosten zijn nu nog significant voor groene waterstof. (6 tot 9 keer duurder dan aardgas in 2030 en na 2030 + additionele investeringen). Additionele subsidies/prijsprikkels zijn nodig om onrendabele top te overbruggen. – Technisch mogelijk. – Aansluiting backbone of aftakking (Brick Valley).
Elektrificatie	Glas, ijzer en staal, metaalproducten	– Financiële haalbaarheid. (investeringskosten, aanpassen productieprocessen); additionele subsidies/prijsprikkels zijn nodig om onrendabele top te overbruggen. – Onzekerheid netaansluiting/netverzwaring. – Technische geschiktheid.
Energiebesparing	Allen	– Beschikbaarheid opties door technologische ontwikkeling.

⁹ Blauwe waterstof is ook een optie. Bij blauwe waterstof wordt het grootste deel van de CO₂-uitstoot afgevangen. Deze techniek is op dit moment goedkoper dan groene waterstof. Beschikbaarheid is echter ook nog beperkt. Voor het berekenen van de lasten van de beleidsmaatregelen bestaat er geen verschil, omdat groene en blauwe waterstof in het EB-stelsel op dezelfde manier worden belast.



4.5 Effecten van fiscale maatregelen op verduurzaming

Meegenomen opties in modellering

Tabel 14 geeft een overzicht van de opties die in de MIDDEN-modellering zijn opgenomen. De opties komen uit de MIDDEN-database van het PBL (PBL, 2021). In de modellering zijn alleen opties opgenomen waarvan voldoende informatie in de database is opgenomen (onder meer investeringsgetallen). Waterstofopties zijn (nog) niet in de MIDDEN-database opgenomen voor de onderzochte sectoren. De metaalproductenindustrie is geen onderdeel van MIDDEN.

Tabel 14 - Verduurzamingsopties MIDDEN-database per sector, 2030, 2035

Sector	Base-techniek	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
231 Glas- en glaswerk-industrie	Gasfornuis met een elektrische booster en een post-melting proces. Energiedrager(s): – aardgas; – elektriciteit.	Groengasfornuis met een elektrische booster en een post-melting proces. Energiedrager(s): – groengas; – elektriciteit.	Optimelt Plus fornuis met een thermochemische regenerator. Energiedrager(s): – groengas; – elektriciteit.	Elektrisch fornuis en een post-melting proces. Energiedrager(s): – groengas; – elektriciteit.
233 Keramische bouwproducten-industrie	Gasfornuis Energiedrager(s): – aardgas; – elektriciteit	Groengasfornuis Energiedrager(s): – groengas; – elektriciteit; – (rest)warmte		
241 IJzer- en staalindustrie	Zuurstoffornuis Energiedrager(s): – elektriciteit; – stoom; – aardgas; – kolen.	ULCORED elektrische vlamboogoven Energiedrager(s): – elektriciteit; – stoom; – aardgas; – kolen.	ULCOWIN elektrische vlamboogoven Energiedrager(s): – elektriciteit; – aardgas; – kolen.	ULCOLYSIS cel Energiedrager(s): – elektriciteit.
244 Edel- en non-ferro-metaal-industrie	Elektrolyse Energiedrager(s): – elektriciteit; – aardgas.	Elektrolyse Energiedrager(s): – elektriciteit; – groengas.		

Uitkomsten modellering

Uit de modellering volgt dat bij glas- en glaswerk, keramische bouwproducten en de non-ferro-industrie aardgas de goedkoopste optie blijft. Dit is zowel het geval met de onderzochte maatregelen als zonder de onderzochte maatregelen, en zowel in 2030 als in 2035. De onrendabele toppen van de verduurzamingsopties worden niet overbrugd door de fiscale maatregelen binnen dit onderzoek en doordat er ook over groengas en elektriciteit energiebelasting verschuldigd is. Dit komt onder meer door de hoge commodityprijzen van elektriciteit en groengas. Hierbij moet worden aangetekend dat in de modellering geen rekening is gehouden met subsidies en ander stimulerend beleid dat mogelijk aan de aanbodzijde al een deel van deze onrendabele top kan overbruggen.

In de bouwkeramiek wordt de onrendabele top van groengas maar beperkt kleiner, doordat alleen aanpassingen in de CO₂-heffing effect hebben. In de glasindustrie neemt de onrendabele top van een elektrische glasoven af door met name door de verlaging van de tarieven voor de EB van elektriciteit en in mindere mate door afschaffing van de vrijstelling voor aardgas. De elektrische oven blijft duurder wel dan aardgas en groengas. Effecten op de onrendabele top van groengas zijn net als bij de bouwkeramiek beperkt.

In de ijzer- en staalindustrie is Tata Steel de dominante partij, zij hebben een eigen verduurzamingsplan. Haalbaarheid en de rol van de overheid hierin is nu nog onzeker. In dit plan staat dat uiterlijk voor 2030 kookgasfabriek 2 wordt gesloten en één van de hoogovens wordt vervangen door een Direct-Reduced-Iron fabriek en Elektrische boogoven (EAF). Initieel zal in deze nieuwe installaties gebruik gemaakt worden van aardgas in plaats van steenkool voor de reductie van ijzererts. Naarmate de beschikbaarheid en betaalbaarheid van (groene) waterstof zullen toenemen, zal TSN geleidelijk steeds meer waterstof gaan gebruiken, met als ambitie het maximaliseren van het gebruik van waterstof. Na 2035 zal de tweede hoogoven worden gesloten. Bij de berekening van de lasteneffecten is uitgegaan van dit plan. Er is dus uitgerekend wat de lasteneffecten van dit plan met en zonder de beschouwde maatregelen. Er is dus niet berekend wat het effect van de maatregelen op dit plan is; wel kan beredeneerd worden dat hogere lasten voor de CO₂-heffing en EB de businesscase voor verduurzaming zal verbeteren. Andere verduurzamingsopties zijn wel opgenomen in de MIDDEN-database, maar niet verder gekwantificeerd.

Tabel 15 - Uitkomsten modellering MIDDEN-database

Sector	Base-techniek	2030	2035
231 Glas- en glaswerk-industrie	Gasfornuis met een elektrische booster gevolgd door een post-melting proces. Energiedrager(s): – aardgas; – elektriciteit	– Aardgas goedkoper dan groengas, ook bij beleidsmaatregelen. Elektrificeren nog fors duurder.	– Aardgas goedkoper dan groengas, ook bij beleidsmaatregelen. Elektrificeren nog fors duurder.
233 Keramische bouwproductenindustrie	Gasfornuis Energiedrager(s): – aardgas; – elektriciteit	– Aardgas goedkoper dan groengas, ook bij beleidsmaatregelen.	Aardgas goedkoper dan groengas, ook bij beleidsmaatregelen.
241 IJzer- en staalindustrie	Zuurstoffornuis Energiedrager(s): – elektriciteit; – stoom; – aardgas; – kolen.	– Niet gemodelleerd, volgt verduurzamingsplan Tata.	– Niet gemodelleerd, volgt verduurzamingsplan Tata.
244 Edel- en non-ferrometaalindustrie: zink	Elektrolyse Energiedrager(s): – elektriciteit; – aardgas.	Aardgas goedkoper dan groengas, ook bij beleidsmaatregelen. Proces al grotendeels geëlektrificeerd.	Aardgas goedkoper dan groengas, ook bij beleidsmaatregelen. Proces al grotendeels geëlektrificeerd.

Effecten op efficiency

Met behulp van elasticiteiten is het effect op de energievraag berekend. Dit besparings-effect door de verbeterde prikkelwerking als gevolg van het beperken van de vrijstellingen

komt boven op de autonome ontwikkelingen in efficiency, die reeds zijn meegenomen conform de KEV.

Energievraag kan afnemen door investeringen in energie-efficiëntie die financieel aantrekkelijker worden als energiekosten toenemen, bovenop overstappen op andere verduurzamingstechnieken zoals groengas en elektrificeren. Bij hogere prijzen kan bijvoorbeeld worden gekozen voor een zuiniger variant van een installatie of aanpassingen in de bedrijfsvoering.

Tabel 16 geeft de effecten op de energievraag bij genomen maatregelen in samenhang ten opzichte van een situatie zonder maatregelen op basis van elasticiteiten. Het laat zien dat met name de vraag naar aardgas zal afnemen. Effecten zijn groter in sectoren met relatief veel kleinverbruikers (eerste vier schijven), omdat hier de gasprijs relatief gezien het sterkst toeneemt. De bouwmaterialenindustrie heeft momenteel geen vrijstelling op elektriciteit, door aanpassing in de tarieven neemt hier de elektriciteitsvraag juist toe.

Voor de bouwkeraamiek, non-ferro en metaalproducten verwachten we geen effect van de CO₂-heffing, omdat het marginale tarief niet wordt aangepast. In de glasindustrie verwachten we tot 2030 geen effect, omdat bij de deelnemers aan de CO₂-heffing het aantal emissies zonder dispensatierechten onder de 50 kton blijft. In 2035 kan het marginale tarief bij een beperkt aantal deelnemers wel toenemen, waardoor de gasvraag kan afnemen. In de ijzer- en staalindustrie kan de CO₂-heffing tot een additionele afname van de gasvraag leiden van circa 3%.

Tabel 16 - Effecten op energievraag op basis van elasticiteiten, % ten opzichte van referentie, lage elasticiteit

	EB - Aardgas	EB-Elektriciteit	CO ₂ -heffing - gasvraag
23 Bouwmaterialenindustrie	-11%	0,1%	Beperkt
24 Basismetalaalindustrie	-2%	-0,3%	-3%
244 Non-ferro	-9%	-0,4%	Geen
25 Metaalproductenindustrie	-12%	-1,0%	Geen

In de validatie is aangegeven dat in ieder geval in de glassector en basismetalaalindustrie weinig ruimte voor efficiencymaatregelen is. Hierdoor zijn voorgenoemde effecten mogelijk overschat.

Effecten op CO₂-uitstoot door efficiencymaatregelen

We constateren dat de beschreven maatregelen volgens de modellering niet tot andere keuzen voor verduurzaming van de energie-intensieve processen leiden in 2030 en 2035 en daardoor niet tot additionele CO₂-reductie leiden. Wel kan er sprake zijn van CO₂-besparing door de in de vorige paragraaf beschreven energiebesparing door efficiencymaatregelen. Deze berekende CO₂-besparing hierdoor komt uit op 0,1 Mton in 2030 en 2035 ten opzichte van een situatie zonder de aanpassingen in de EB. De aanpassingen in de CO₂-heffing kunnen in de ijzer- en staalindustrie tot additioneel circa 0,1 Mton extra CO₂-reductie leiden. In de glasindustrie kan de CO₂-heffing tot een extra emissiereductie van circa 1 kton leiden in 2035. Het gezamenlijke effect is hierdoor 0,2 Mton in 2030 en 2035.



4.6 Conclusie

De bedrijven in de mineralogische en metallurgische industrie hebben verschillende mogelijkheden om te verduurzamen. De belangrijkste hierbij zijn overstappen op groengas of waterstof, elektrificeren en efficiencymaatregelen. Voor de staalindustrie is ook de overstap van kolen op aardgas (en op termijn waterstof) en elektriciteit een optie. Bij waterstof en groengas zijn beschikbaarheid en kosten een belangrijke randvoorwaarde. Subsidies kunnen een deel van de meerkosten overbruggen. Bij elektrificeren is voldoende netcapaciteit en mogelijkheid tot aansluiting op het elektriciteitsnet voor nu de belangrijkste belemmering. Ook zijn kosten hoog, onder meer door netwerkkosten.

Met behulp van MIDDEN-data is berekend welke verduurzamingsoptie te kiezen zowel met als zonder maatregelen, waarbij ze altijd de goedkoopste optie kiezen. We zien dat de maatregelen niet leiden tot andere goedkoopste opties dan aardgas. Dit volgt zowel voor 2030 als 2035 uit de modellering. Hierbij moet wel worden aangetekend dat resultaten voor 2035 met meer onzekerheid zijn omgeven, omdat eenduidige schattingen over onder meer ontwikkeling van investeringskosten en commodityprijzen ontbreken. Op langere termijn is de kans groter dat bedrijven kunnen overstappen op duurzame energiedragers. Wij constateren dat de onrendabele top naar verwachting niet volledig zal worden overbrugd bij de inzet ervan. Met andere woorden: door over te stappen op groengas en groene waterstof zullen betreffende bedrijven geconfronteerd worden met extra energielasten door hogere inkoopkosten van energie ten opzichte van aardgas¹⁰. Daarmee zal de overstap op duurzame energiedragers mede afhankelijk zijn van het flankerende industriebeleid en de mogelijkheden om deze meerkosten door te leggen in de keten.

De lastenstijging door de fiscale beleidsmaatregelen dragen verder bij aan de implementatie van energiebesparende maatregelen. Investerings in deze energie-efficiencymaatregelen kunnen een CO₂-reductie realiseren van 0,2 Mton bij de mineralogische en metallurgische industrie.

¹⁰ De verwachting is overigens dat groengas en groene waterstof niet tot lagere energielasten leiden bij een volledige compensatie van de onrendabele top, aangezien deze energiedragers bij levering aan de gebruiker alsnog belast worden.



5 Lasteneffecten per sector

5.1 Inleiding

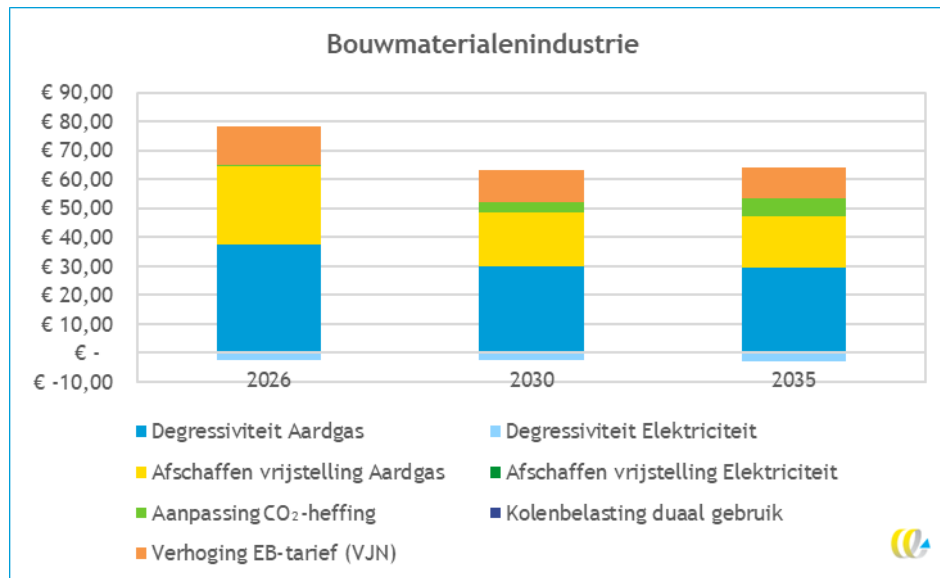
In dit hoofdstuk beschrijven we de lasteneffecten per sector. Wij analyseren eerst de gemiddelde stijging van de energielasten van de verschillende deelsectoren in de metallurgische en mineralogische industrieën. Vervolgens kijken we naar de lasteneffecten op bedrijfsniveau. Hierbij is gekeken naar de lasteneffecten voor een typisch bedrijf in een bepaalde sector (ook wel de lasteneffecten op microniveau genoemd). De gestegen energielasten op bedrijfsniveau worden in beeld gebracht volgens twee scenario's, een referentiescenario en een verduurzamingsscenario (waarin extra verduurzamingsmaatregelen worden genomen). Door deze scenario's tegen elkaar af te zetten, verkrijgen we een beeld van de mogelijkheden om de gestegen fiscale energielasten te ontlopen. Voor de staalindustrie vergelijken we fase 1 en 2 van hun eigen verduurzamingsplan. De methodologie voor de berekeningen staat beschreven in Hoofdstuk 2.

5.2 Effecten voor mineralogische industrie

5.2.1 Effecten op sectorniveau

De bouwmaterialenindustrie ervaart een kostenstijging van € 75 miljoen in 2026 en € 60 miljoen in 2030 en 2035. Door de prijsprikkel van de beleidsmaatregelen en effecten van ander beleid zal de bouwmaterialenindustrie inzetten op energiebesparing in 2030 en 2035. Hierdoor nemen de absolute lasten in de toekomst af.

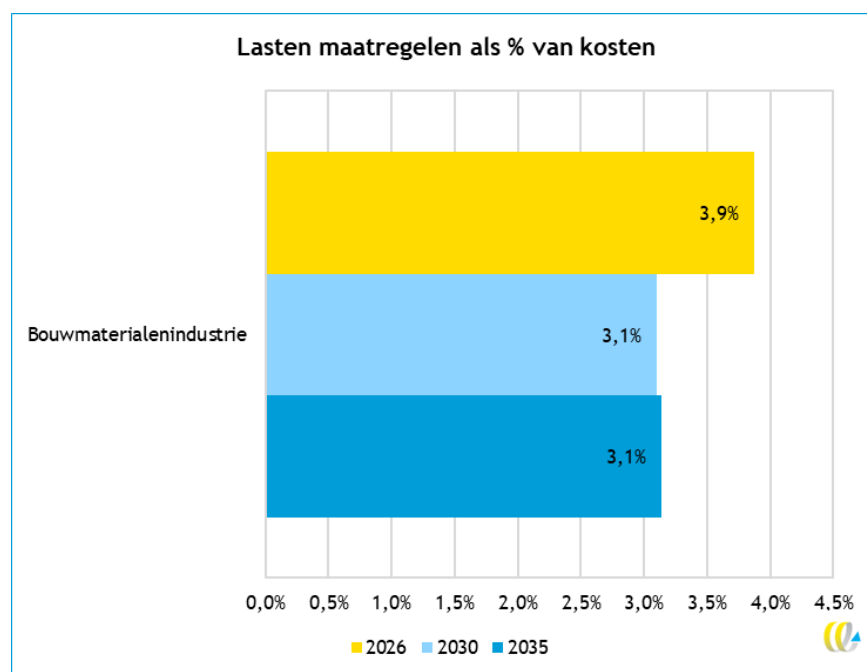
Figuur 5 - Lasten op sectorniveau voor de bouwmaterialenindustrie in miljoenen euro's (Scenario A)



De grootste lastenstijging komt voort uit het verminderen van de degressiviteit in de EB. Door het verminderen van de degressiviteit nemen vooral de EB-lasten voor aardgasverbruik significant toe. Dit komt doordat een groot deel van het aardgasverbruik in de tweede en derde schijf valt, waar de absolute tariefsverhoging het sterkst is. Ook hebben tariefsaanpassingen uit de Voorjaarsnota hier effect op de lasten. Verder ervaart de bouwmaterialenindustrie een lastenstijging door het afschaffen van de vrijstelling voor mineralogische procedés. Ook deze maatregel zorgt voor extra kosten voor het aardgasverbruik. Bij handhaving van de vrijstelling zijn de effecten van de degressiviteit ook fors lager. De lasten uit de aanpassing van de CO₂-heffing zijn relatief beperkt.

In totaal ervaart de bouwmaterialenindustrie als sector een kostenstijging van 3,9% in 2026. Dit neemt af naar 3,1% in 2030 en 3% in 2035. Hiermee lijkt de kostenstijging relatief beperkt, maar zeker niet verwaarloosbaar.

Figuur 6 - lasten beleidsmaatregelen als aandeel van totale bedrijfskosten - Mineralogie (Scenario A)



5.2.2 Effecten op bedrijfsniveau

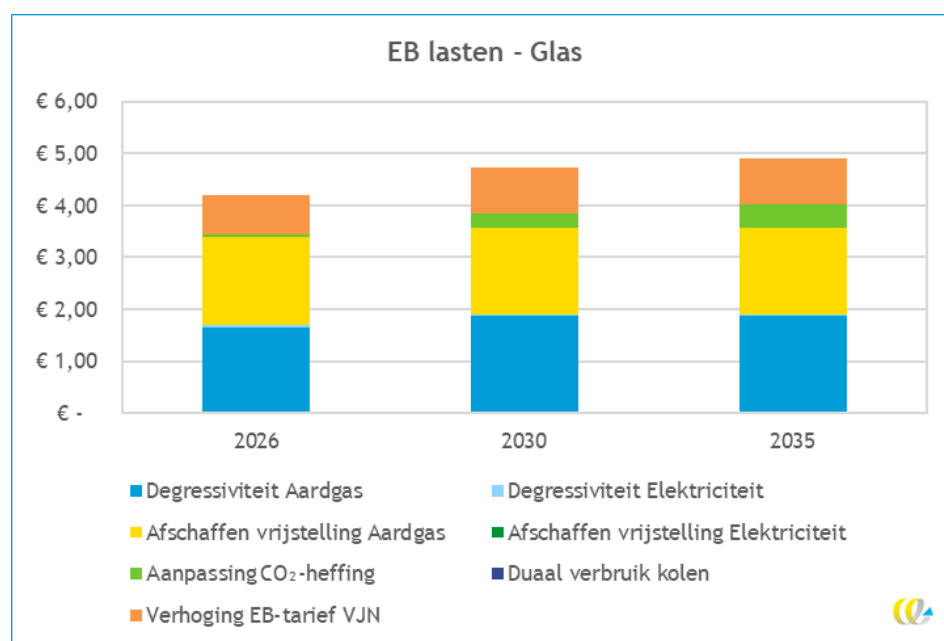
Effecten op bedrijfsniveau in referentie op basis van kostenminimalisatiemodel (Midden - Scenario A)

In Scenario A worden er geen grootschalige verduurzamingsmaatregelen doorgevoerd bij de glas- en steenfabrieken. In beide gevallen kiezen de fabrieken voor aardgas, omdat deze het meest voordelig is in de merit-order volgens het kostenminimalisatiemodel.

De totale lastenstijging voor een glasbedrijf bedraagt ongeveer € 4,2 miljoen in 2026. Deze lastenstijging bedraagt € 4,7 miljoen in 2030 en € 4,9 miljoen in 2035. Bij de glasbedrijven hebben we aangenomen dat het energieverbruik constant blijft. De glassector gaf aan dat er geen grootschalige energiebesparingsmaatregelen op korte termijn mogelijk zijn. Daarnaast neemt de efficiëntie van de oven af naarmate de oven ouder wordt (met ongeveer 1,5% per jaar). Energiebesparende maatregelen compenseren deze efficiëntieverliezen, maar hebben verder relatief weinig effect op het energieverbruik. De lasten zullen daarom stijgen voor de glasbedrijven, omdat de tarieven jaarlijks worden verhoogd bij een per saldo ongewijzigd energiegebruik.

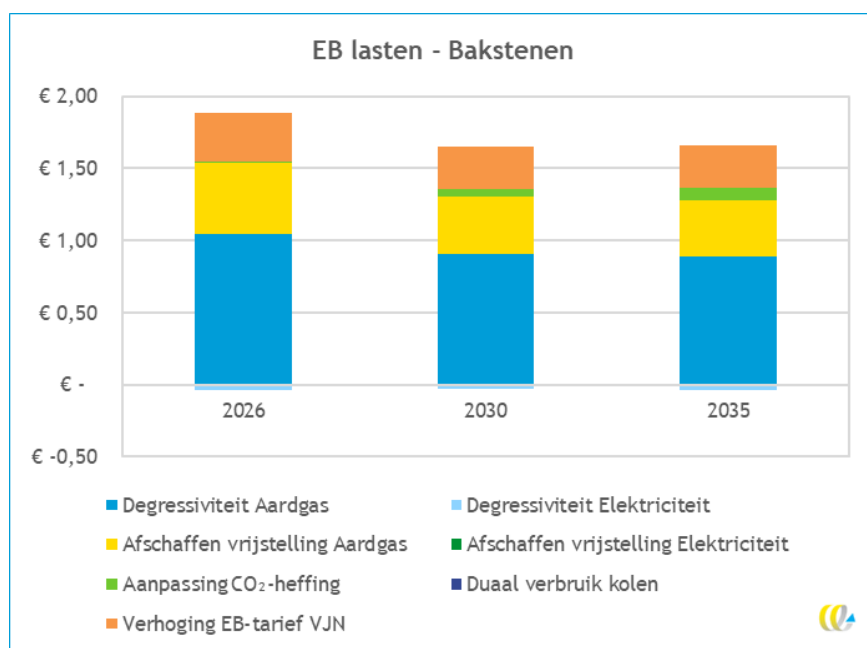
De meeste lasten komen voort uit het **verminderen** van de degressiviteit bij het aardgasverbruik, het **afschaffen van de vrijstelling** voor mineralogisch procedés voor het aardgasverbruik en de verhoging van het EB-tarief op basis van de VJN24.

Figuur 7 - Lasteneffecten (microniveau) voor het bedrijfsprofiel van een glasfabrikant in miljoenen euro's - Scenario A



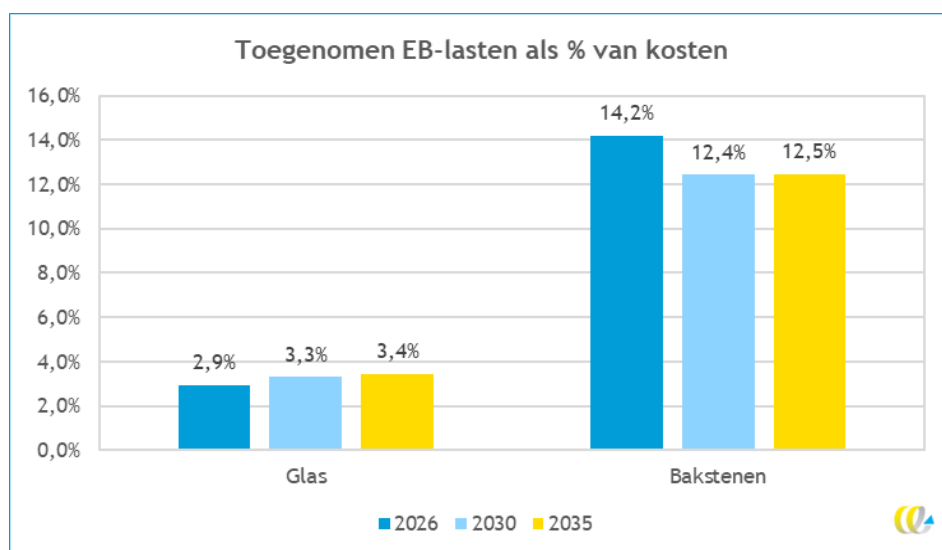
De lastenstijging voor een gemiddeld steenbedrijf bedraagt € 1,9 miljoen in 2026. Het verminderen van de degressiviteit en het afschaffen van het procedés resulteert in een lastenstijging. Deze lastenstijging komt voornamelijk voort uit het aardgasverbruik. De impact van de CO₂-heffing is beperkt. De lasteneffecten in 2030 en 2035 zijn met € 1,6 miljoen iets lager. Dit komt doordat er in Scenario A uit is uitgegaan van energiebesparende maatregelen voor de steenfabrieken, waardoor het energieverbruik afneemt.

Figuur 8 - Lasteneffecten (microniveau) voor het bedrijfsprofiel van een steenfabrikant in miljoenen euro's - Scenario A



De lasteneffecten van beleidsmaatregelen hebben een significante impact op de bedrijfskosten van baksteenfabrieken (met 12 tot 14%). Dit geldt in mindere mate ook voor de glasfabrieken met 2,9 tot 3,3%. De glas- en steenfabrieken hebben zeer energie-intensieve productieprocessen. De energiekosten beslaan daarom een groot deel van de totale bedrijfskosten. De lasten van de beleidsmaatregelen hebben daarom meer invloed op de totale bedrijfskosten (ten opzichte van een bedrijf met een lage energie-intensiteit). Daarnaast gebruiken de glas- en steenfabrieken relatief veel aardgas. De tarieven voor het aardgasgebruik worden het sterkst opgehoogd.

Figuur 9 - Lasten beleidsmaatregelen afgezet ten opzichte van de totale bedrijfskosten (bedrijfsprofielen mineralogie - Scenario A)

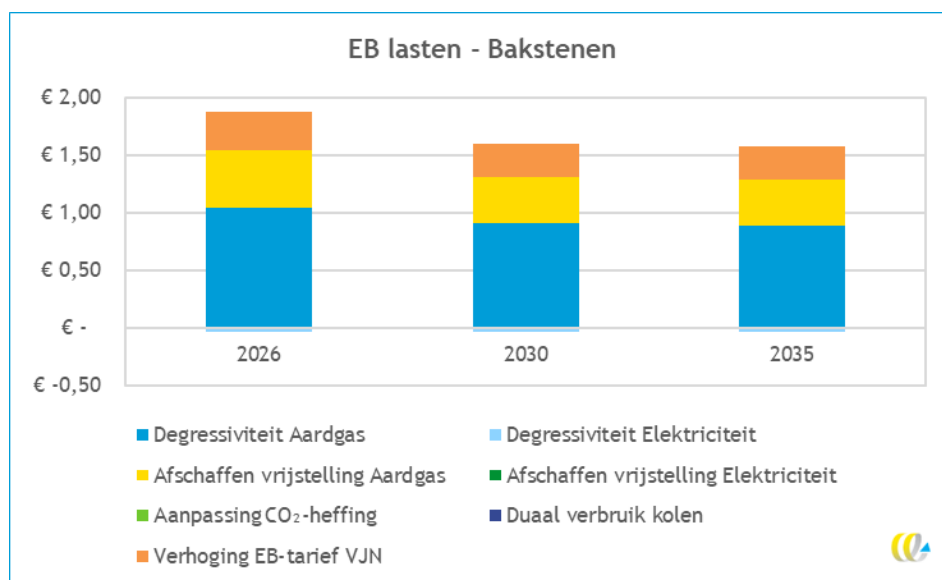


Effecten op bedrijfsniveau bij verdere verduurzaming (Scenario B)

In Scenario B gaan we uit van verregaande verduurzaming. Voor de bakstenenfabriek betekent dit de inzet van groene waterstof (dit is de optie waar de sector op voorsorteert (NPVI, 2024)). Bij de glasfabrieken zijn we uitgegaan van hybride glasovens, waarin een deel van de energievraag wordt vervangen door elektriciteit. Deze hybride glasovens worden in eerste instantie aangedreven met aardgas, maar vanaf 2035 met groene waterstof.

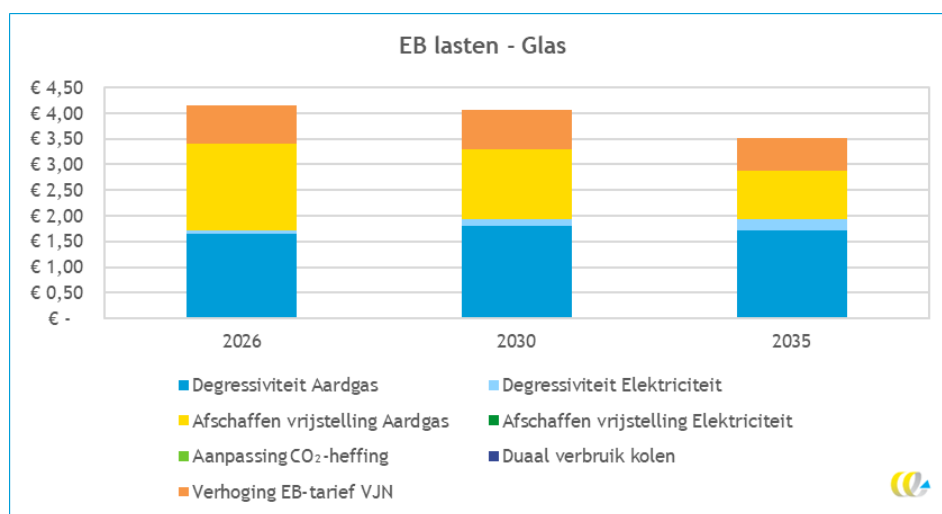
Uit onze analyse blijkt dat deze verduurzamingsplannen weinig invloed hebben op de lasten voor de baksteenfabrieken. Dit komt doordat groene waterstof op dit moment op dezelfde manier wordt belast als aardgas. Hierdoor heeft de inzet van groene waterstof weinig invloed op de lasten van de beleidsmaatregelen. Alleen de lasten voorkomend uit nationale CO₂-heffing vallen weg.

Figuur 10 - Lasteneffecten (microniveau) voor het bedrijfsprofiel van een steenfabrikant in miljoenen euro's - Scenario B



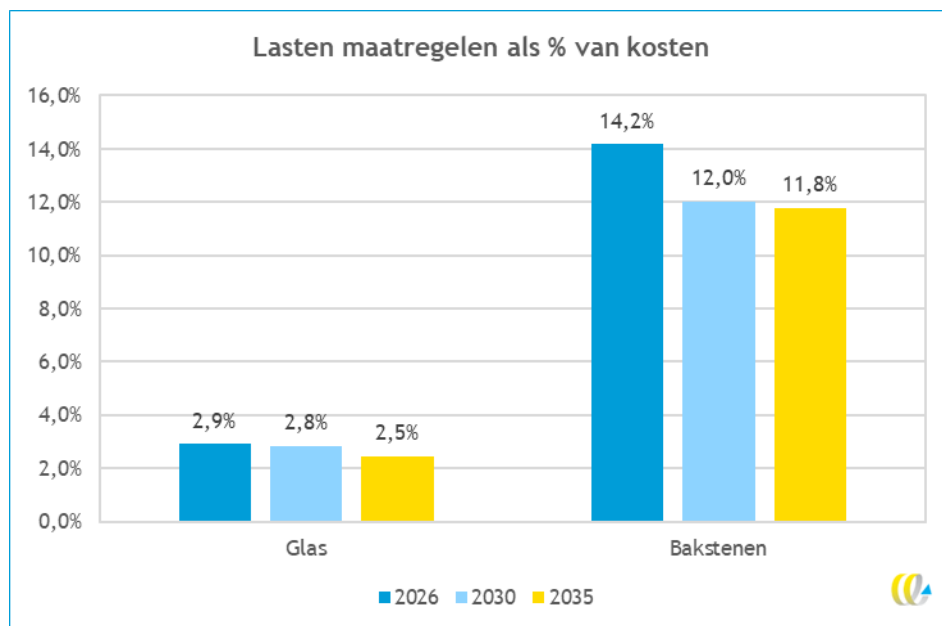
Bij de glasfabrieken is de impact van de verduurzamingsmaatregelen groter. De glasfabrikanten kiezen voor de hybride glasoven. Deze hybride glasoven is energiezuiniger en maakt voor een groot deel gebruik van elektriciteit. Het gebruik van elektriciteit is fiscaal aantrekkelijker dan aardgas. Daardoor nemen de lasten van de glasfabrikanten in Scenario B voor 2030 en 2035 af. De extra lasten van de beleidsmaatregelen bedragen € 4,2 miljoen in 2030 en € 4,1 miljoen in 2035. Door de degressieve structuur van de energiebelasting nemen de lasten voor aardgas niet een-op-een af. Bij halvering van het aardgasverbruik nemen de lasten met ongeveer 20% af.

Figuur 11 - Lasteneffecten (microniveau) voor het bedrijfsprofiel van een glasfabrikant in miljoenen euro's - Scenario B



Het effect van de verduurzamingsmaatregelen op de bedrijfslasten van de beleidsmaatregelen is beperkt voor de steenfabrikanten. Hierdoor blijft de invloed van de lasten van de beleidsmaatregelen op de totale bedrijfskosten groot (12 tot 14%). Bij de glasfabrikanten is er wel een klein verschil merkbaar. De lastenstijging bedraagt 2,8% in 2030 en 2,5% in 2035. Ter illustratie, de lastenstijging bedroeg 3,3% in Scenario A voor 2030 en 2035. Hiermee vallen de lasteneffecten dus lager uit voor de glasfabrieken.

Figuur 12 - Lasten beleidsmaatregelen afgezet ten opzichte van de totale bedrijfskosten (bedrijfsprofielen mineralogie - Scenario B)



5.3 Effecten voor de metallurgische industrie

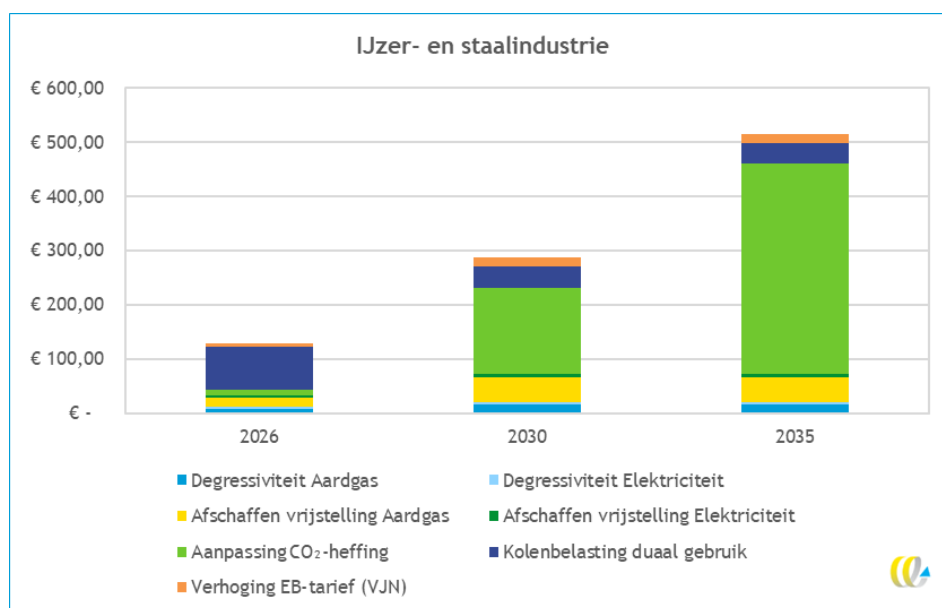
5.3.1 Effecten op sectorniveau

Bij de metallurgische industrie maken we een onderscheid tussen non-ferrometalen-industrie, ijzer- en staalindustrie en metaalproductenindustrie. Dit omdat deze sectoren een ander type productieproces en energieverbruik kennen.

We zoomen als eerst in op de lasteneffecten voor de ijzer- en staalindustrie. Het meeste energieverbruik bij de ijzer- en staalindustrie komt vanuit Tata Steel. Daarnaast komt een klein deel van het energieverbruik voort uit metaalgieterijen. De totale lastenstijging door als de beleidsaanpassingen allemaal zouden worden doorgevoerd bedraagt in 2026 ongeveer € 130 miljoen ten opzichte van een situatie zonder de onderzochte beleidsaanpassingen. De meeste lasten komen voort uit het afschaffen van de vrijstelling, duale verbruik van kolen, omdat Tata Steel een dominant energieprofiel heeft binnen de ijzer- en staalindustrie.

In Scenario A gaan we ervan uit dat kookgasfabriek 2 en één hoogoven wordt gesloten en vervangen door DRP en EAF bij Tata Steel in 2030. Het productievolume blijft wel op hetzelfde niveau. Omdat het energieverbruik van Tata Steel zeer dominant is zal dit het totale energieverbruik van de ijzer- en staalindustrie sterk beïnvloeden. In een dergelijk scenario nemen de kosten sterk toe: € 285 miljoen (2030) en € 515 miljoen (Werkgroep CO₂-vrij elektriciteitssysteem 2035, 2022).

Figuur 13 - Lasten op sectorniveau voor de ijzer- en staalindustrie in miljoenen euro's (Scenario A)

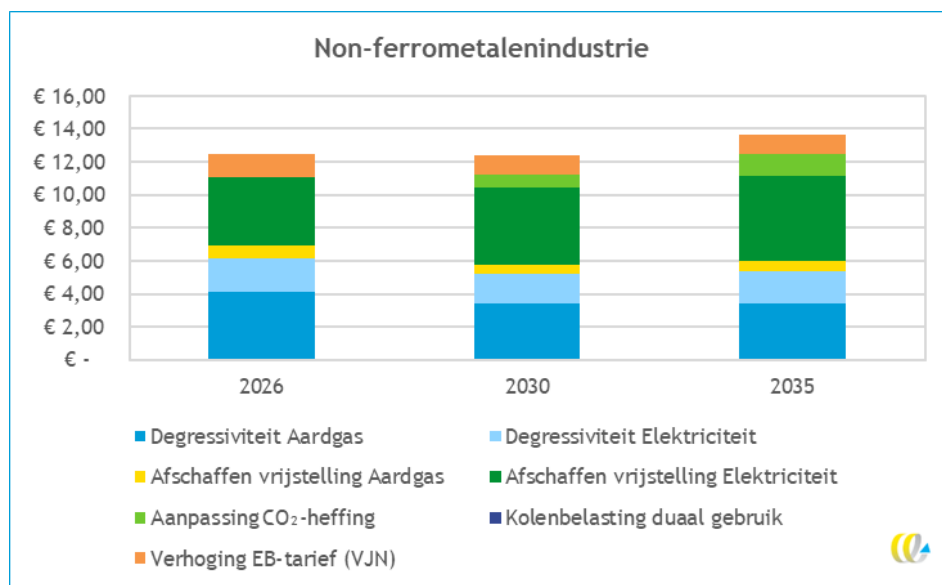


In 2030 ervaart Tata Steel de eerste kostenstijging. De kosten nemen sterk toe, vanwege de aanscherping van de binnenlandse CO₂-heffing (afnemende reductiefactor en een hoger tarief). De CO₂-uitstoot van Tata Steel zorgt daarom voor meer lasten. Tata Steel schaaft daarnaast het kolenverbruik af en maakt meer gebruik van aardgas en elektriciteit in 2030. Dit zorgt met name voor een extra lasten bij Tata door het afschaffen van de vrijstelling voor het metallurgisch procedés, het verminderen van de degressiviteit en de verhoging EB-tarief (VJN). Het lagere kolengebruik zorgt wel voor lagere kosten voor het afschaffen van de vrijstelling voor het duale verbruik van kolen. De kosten voor Tata Steel nemen snel toe

in 2035, omdat de prijs van de nationale CO₂-heffing en de reductiefactor worden verhoogd. Een groot deel van de belastbare emissies van Tata Steel zit boven de 50 kton, daarom moet het hoge tarief van € 216 per ton CO₂-uistoot worden betaald (over deze emissies).

Bij de non-ferrometalenindustrie bestaat voornamelijk uit zink- en aluminiumproducenten. De productieprocessen van de non-ferrometalenindustrie zijn in hoge mate geëlektrificeerd. De lasten zijn vrij constant voor alle zichtjaren (ongeveer € 13 miljoen). Er wordt wel ingezet op energie-efficiëntie. Echter stijgen de tarieven binnen de beleidsmaatregelen ook. Hierdoor blijven de lasten dus redelijk constant.

Figuur 14 - Lasten op sectorniveau voor de non-ferrometalenindustrie in miljoenen euro's (Scenario A)

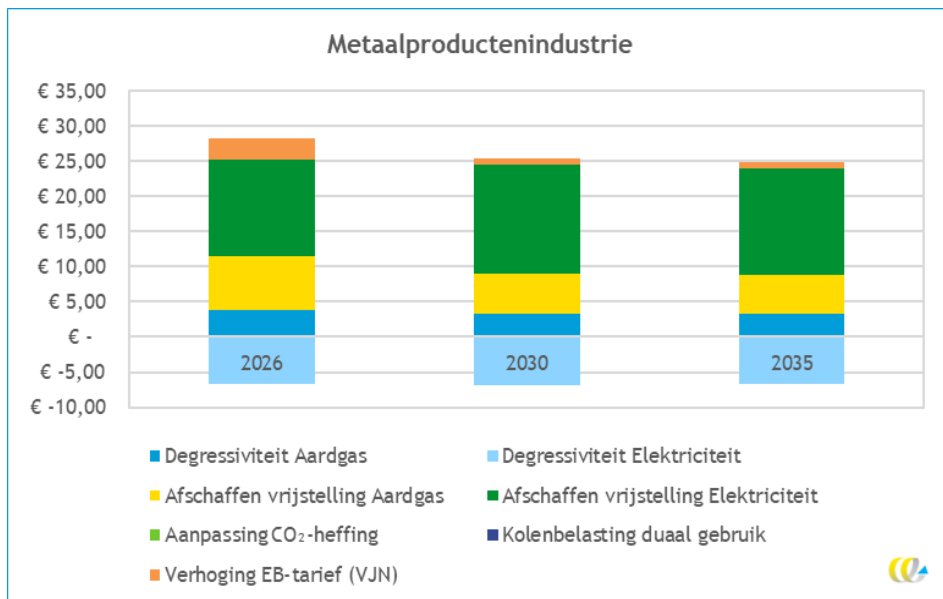


De meeste lasten komen voort uit het afschaffen van de vrijstelling van het metallurgisch procedés. Dit heeft bij de non-ferrometalenindustrie voornamelijk invloed op de kosten voor het elektriciteitsverbruik. Daarnaast zijn ook de kosten uit de tariefaanpassingen substantieel. Het aandeel energieverbruik in tweede en derde schijf is relatief hoog voor de non-ferrometaalindustrie. Hierdoor wegen de beleidsmaatregelen die zich richten op het verhogen van de EB-tarieven zwaar.

Bij de metaalproductenindustrie gaat het om een groot aantal kleine metaalbewerkings-bedrijven. In deze sector komen de meeste lasten voort uit het afschaffen van het metallurgisch procedés. Gelijktijdig ervaart de metaalproductenindustrie ook een kostprijs-verlaging, omdat de tarieven voor het elektriciteitsverbruik in de lagere schijven afnemen. De metaalproductenindustrie kent hoofdzakelijk energieverbruik in deze lagere schijven.

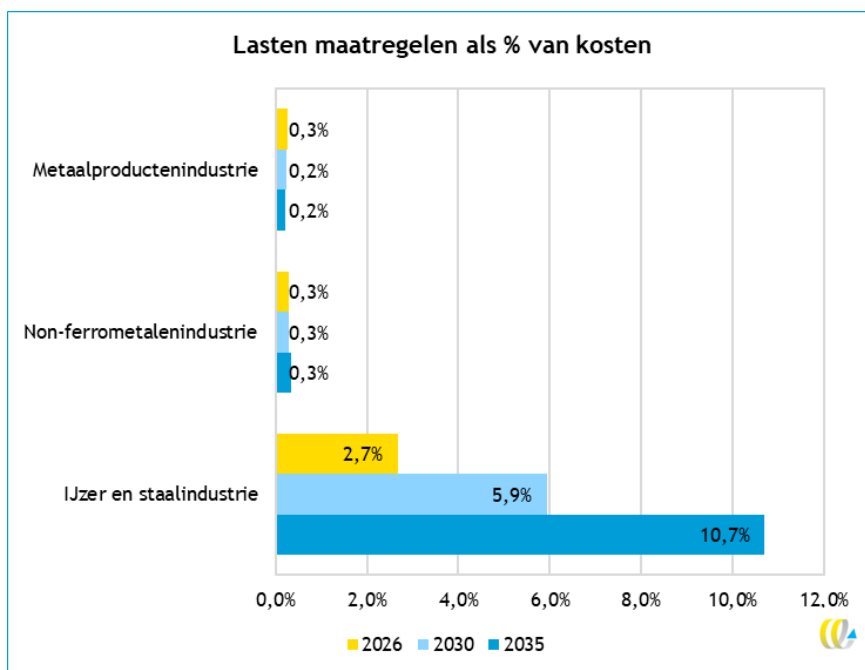
Ook de lasteneffecten voor metaalproductenindustrie zijn vrij constant. De extra lasten van de beleidsmaatregelen bedragen in 2026 ongeveer € 22 miljoen. Dit neemt af naar € 19 miljoen in 2030 en € 18 miljoen in 2035 door het verhogen van de energie-efficiëntie (middels energiebesparende maatregelen en kleinschalige elektrificatie).

Figuur 15 - Lasten op sectorniveau voor de metaalproductenindustrie in miljoenen euro's (Scenario A)



De lasten van de beleidsmaatregelen zijn afgezet ten opzichte van de bedrijfskosten. Hieruit blijkt dat de invloed van de beleidsmaatregelen op de totale bedrijfskosten relatief beperkt is voor de metaalproductenindustrie en non-ferrometalenindustrie (ongeveer 0,3%). Bij de ijzer- en staalindustrie hebben de beleidsmaatregelen een grotere impact met 2,7% in 2026 en 5,9% in zowel 2030. In 2035 ervaart de ijzer- en staalindustrie met 10,7% een significante lastenstijging. Dit komt door de aanscherping van de nationale CO₂-heffing.

Figuur 16 - Lasten beleidsmaatregelen afgezet tegen de totale bedrijfskosten (metallurgie) - sectorniveau (Scenario A)



5.3.2 Effecten op bedrijfsniveau

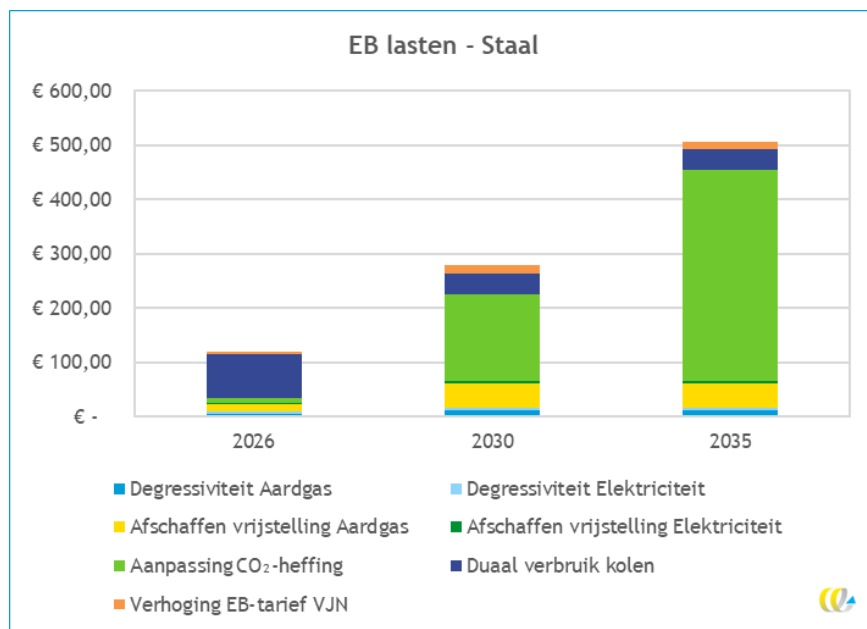
Effecten op bedrijfsniveau in referentie op basis van kostprijs-optimalisatiemodel (Midden - Scenario A)

In Scenario A gaan we ervan uit dat er geen grootschalige verduurzamingsmaatregelen worden doorgevoerd bij de Nyrstar Budel (zinkproducent) en de metaalbewerkings-bedrijven. Bij Nyrstar Budel komt dit, omdat een groot deel van de productieprocessen al volledig geëlektrificeerd is. Ruimte voor verregaande verduurzaming is dus beperkt. Bij de metaalbewerkingsbedrijven is aardgas nog de goedkoopste optie (ook bij invoering van de beleidsmaatregelen). Verduurzaming zal zich daarom beperken tot energiebesparende maatregelen.

Bij Tata Steel ligt dit anders. Zij hebben een eigen verduurzamingsplan waarin hoogovens sluiten en kolen worden vervangen door aardgas en elektriciteit, en waterstof op de langere termijn. In het Scenario A zijn we uitgegaan van het sluiten van kookgasfabriek 2 en één hoogoven in 2030 (in combinatie met een DRP en EAF). In deze analyse is nog geen verdere elektrificatie van de productieprocessen en de inzet van groene waterstof meegenomen.¹¹ Dit is hetzelfde scenario als bij de analyse op sectorniveau.

De beleidsmaatregelen zorgen voor € 120 miljoen aan extra lasten voor Tata Steel in 2026 ten opzichte van een situatie zonder maatregelen. Deze lasten komen met name voort uit het afschaffen van de vrijstelling voor de kolenbelasting.

Figuur 17 - Lasteneffecten (microniveau) voor het bedrijfsprofiel van een staalproducent in miljoenen euro's - Scenario A



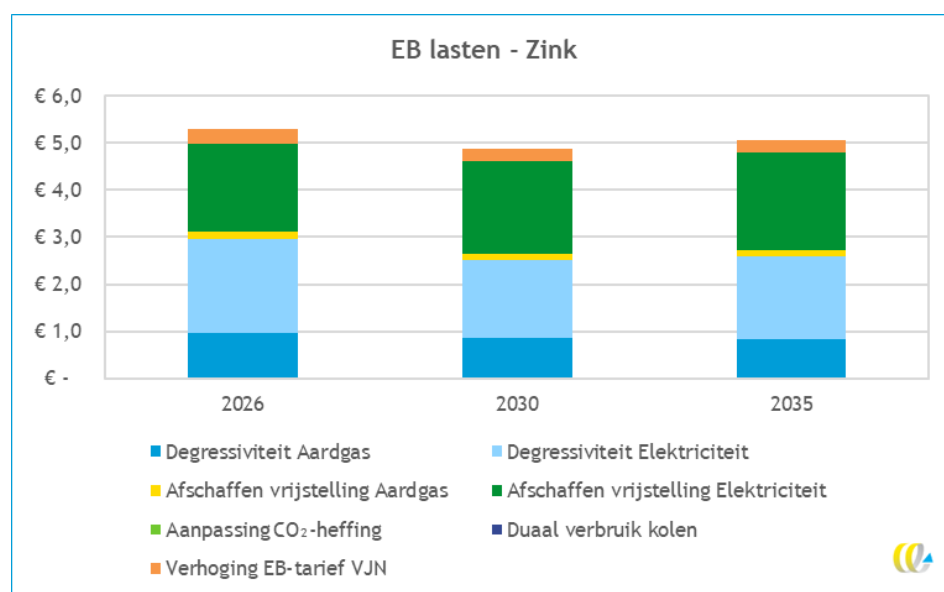
¹¹ De verwachting is dat verdere elektrificatie van de productieprocessen en de inzet van groene waterstof op langere termijn zal plaatsvinden. Voor 2030 en 2035 werd dit nog niet als een realistisch scenario gezien.

De extra lasten voor Tata Steel nemen toe naar € 280 miljoen in 2030 en die lopen op naar ruim € 510 miljoen in 2035. De kosten nemen toe richting 2030, omdat Tata de CO₂-heffing wordt aangescherpt. Daarnaast schaalTata het kolenverbruik af, waardoor meer gebruik wordt gemaakt van aardgas en elektriciteit. Dit zorgt met name voor een extra lasten bij Tata door het afschaffen van de vrijstelling voor het metallurgisch procedé, het verminderen van de degressiviteit en de verhoging EB-tarief (VJN).

De lasten voor Tata (vanuit de CO₂-heffing) nemen verder toe in 2035. Dit komt enerzijds doordat het tarief sterk wordt verhoogd voor de belaste uitstoot boven de 50 kton. Daarnaast wordt de reductiefactor aangescherpt, waardoor er minder dispensatierechten beschikbaar komen. Het lagere kolengebruik zorgt wel voor lagere kosten uit het afschaffen van de vrijstelling voor het duale verbruik van kolen.

De zinkproducent zijn in hoge mate geëlektrificeerd (en kennen daarom een hoog verbruik in de laatste EB-schijf voor elektriciteit), daarom hebben voornamelijk de vrijstelling en het verminderen van de degressiviteit voor elektriciteit een grote invloed op de lasteneffecten bij de zinkproducenten. De lasten bedragen € 5,1 miljoen in 2026. Het energieverbruik neemt af door energiebesparing en kleinschalige elektrificatie, dit laat de lasten zakken naar € 4,7 miljoen in 2030 en 2035.

Figuur 18 - Lasteneffecten (microniveau) voor het bedrijfsprofiel van een zinkproducent in miljoenen euro's - Scenario A

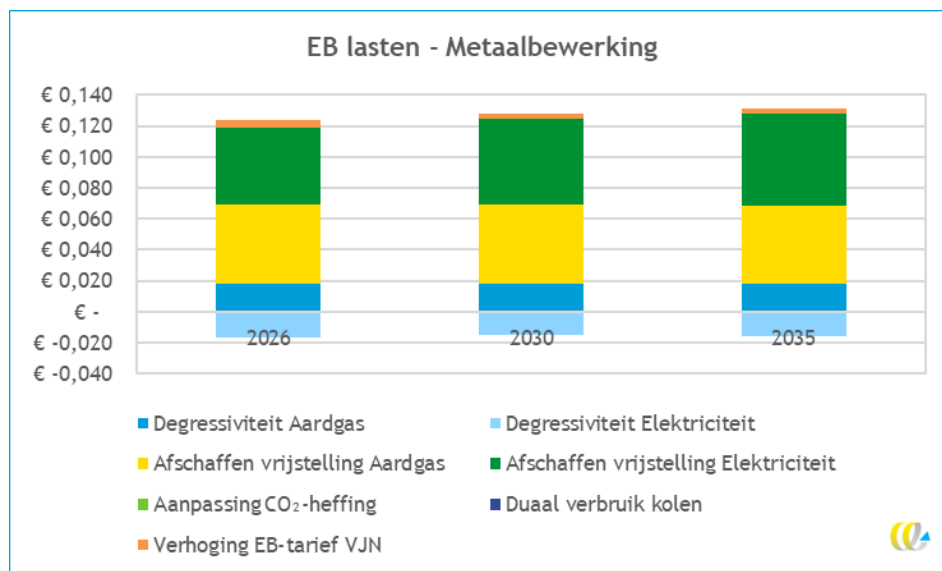


De extra lasten vanuit de beleidsmaatregelen bedragen in 2026 ongeveer € 107.000 voor een gemiddeld bedrijf in de metaalproductenindustrie. Dit neemt lichtelijk toe naar € 112.000 in 2030 en € 115.000 in 2035. De lasteneffecten zijn dus vrij constant, en worden naarmate de tijd vordert hoger door de tariefwijzigingen.

Het afschaffen van de vrijstelling zorgt voornamelijk voor extra kosten bij het metaalbewerkingsbedrijf. Hierbij gaat het zowel om het aardgas- als elektriciteitsverbruik van een gemiddeld metaalbewerkingsbedrijf. Een groot deel van het energieverbruik van de metaalbewerkingsbedrijven valt in de lagere EB-schijven. Hierdoor ervaren de metaalbedrijven

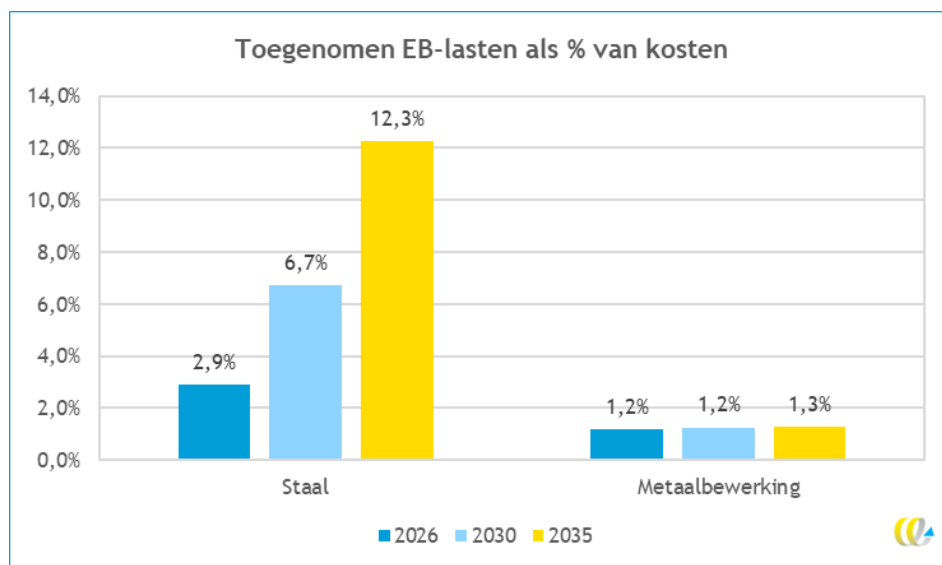
een lastenverhoging door het verminderen van de degressiviteit voor aardgas en treedt er een lastenverlaging door het verminderen van de degressiviteit voor elektriciteit.

Figuur 19 - Lasteneffecten (microniveau) voor het bedrijfsprofiel van een metaalbewerkingsbedrijf in miljoenen euro's - Scenario A



We hebben de lasten niet kunnen afzetten ten opzichte van de bedrijfskosten bij de zinkfabrikanten, omdat het gaat om bedrijfsgevoelige informatie. Bij de staalfabrikanten en de metaalbewerkingsbedrijven is dit wel gelukt. De lastentoeename voor de staalfabrikanten bedraagt 2,9% in 2026 en 6,7% in zowel 2030. In 2035 gaat het om 12,3% door de hogere lasten door de CO₂-heffing. Dit ligt hoger dan het sectorgemiddelde, omdat er in de sectorcijfers ook metaalgieterijen zijn meegenomen (die relatief een lagere kostprijsverhoging ervaren).

Figuur 20 - lasten beleidsmaatregelen afgezet tegen de totale bedrijfskosten (bedrijfsprofielen metallurgie) - Scenario A



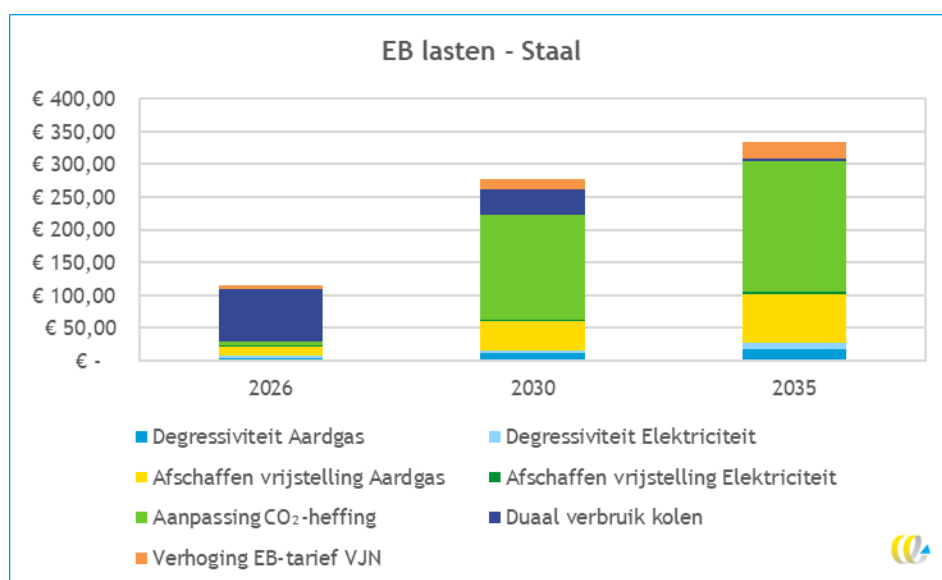
De metaalbewerkingsbedrijven ervaren een kostprijsverhoging van 1,2% in 2026. Dit blijft vrij constant in 2030 en 2035. Ook hier liggen de lasteneffecten ten opzichte van de totale bedrijfskosten hoger dan op sectorniveau. Dit komt omdat we bij het bedrijfsprofiel zijn uitgegaan van een relatief energie-intensief metaalbewerkingsbedrijf. Hierdoor werkt het afschaffen van de vrijstelling harder door op de bedrijfslasten. Gelijktijdig valt een groter deel van het verbruik in schijf 3 en 4, waardoor het verminderen van degressiviteit een grotere impact heeft.

Effecten op bedrijfsniveau bij verdere verduurzaming (Scenario B)

In Scenario B gaan we ervan uit dat kookgasfabriek 2 en de eerste hoogoven bij Tata Steel sluit in 2030 en de tweede hoogoven sluit in 2035. Hierdoor zal het kolenverbruik verder afnemen. Verder zal er geen grootschalige elektrificatie en/of inzet van groene waterstof plaatsvinden. Bij de metaalbewerkingsbedrijven schatten we de effecten van elektrificatie bij de metaalbewerkingsbedrijven. De zinkfabrikanten zijn al in hoge mate geëlektrificeerd. Hier lijkt op korte termijn weinig perspectief voor verdere verduurzaming. De zinkproducenten behandelen we daarom niet afzonderlijk in Scenario B.

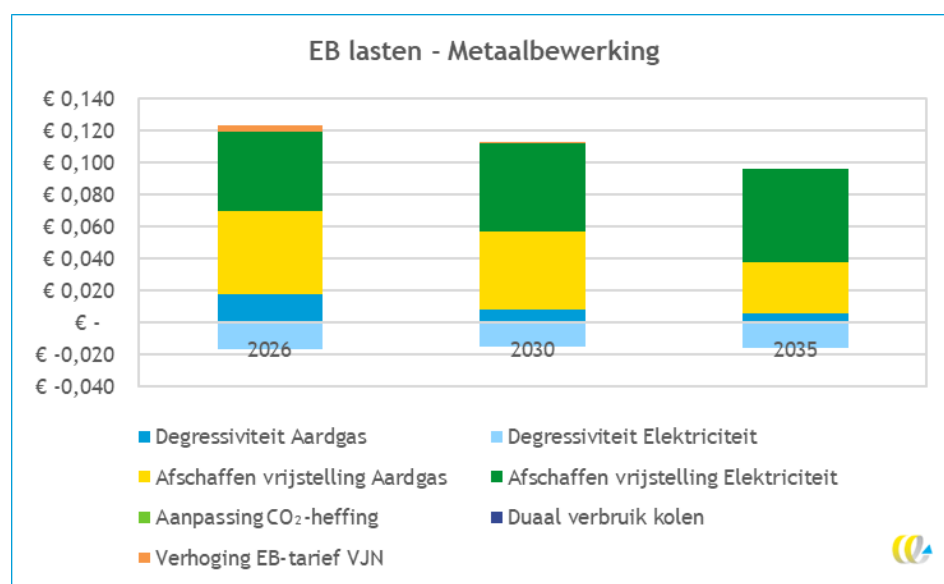
De lasten voor de Tata Steel bedragen € 120 miljoen in 2026. Dit neemt toe naar € 280 miljoen in 2030 en € 310 miljoen in 2035. Door het afschalen van het kolenverbruik nemen de lasten voortkomend uit het afschaffen van de vrijstelling voor het duale verbruik van kolen sterk af. Tata Steel ervaart door het aanpassen van de nationale CO₂-heffing extra lasten (ongeveer 200 miljoen euro in 2035). Deze lasten zijn significant lager ten opzichte van Scenario A door het uitzetten van de tweede hoogoven. Het aardgasverbruik zal wel sterk toenemen, wat zorgt voor een lastenverhoging. Dit komt enerzijds door het afschaffen van de EB-vrijstelling voor het metallurgisch procedés en het verminderen van degressiviteit in het EB-stelsel voor aardgas.

Figuur 21 - Lasteneffecten (microniveau) voor het bedrijfsprofiel van Tata Steel in miljoenen euro's - Scenario B



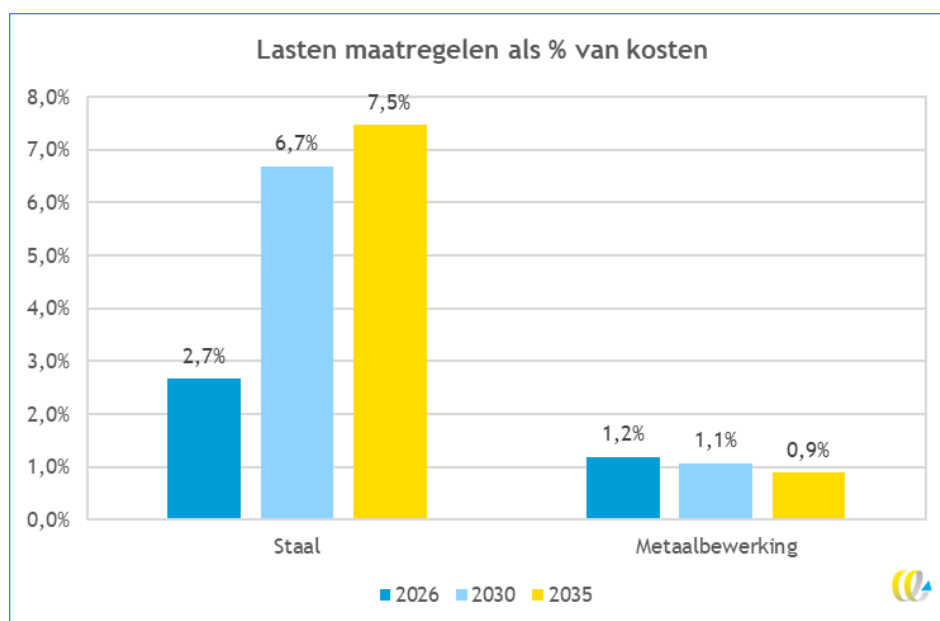
Indien de metaalbewerkingsbedrijven kiezen voor elektrificatie, dan bedragen de kosten € 100.000 in 2030 en € 80.000 in 2035. Dit is beduidend lager dan de lasten in Scenario A, waar de lasten ongeveer € 115.000 bedroegen in 2030 en 2035. Het elektrificeren van de productieprocessen lijkt dus de lasten te verlagen. De lastenstijging van de beleidsmaatregelen bij een gemiddeld bedrijf in metaalproductenindustrie is minder omvangrijk ten opzichte van de andere bedrijfsprofielen. Dit komt doordat de omvang van een gemiddeld metaalbewerkingsbedrijf kleiner is, waardoor ook het energieverbruik per bedrijf in absolute zin kleiner is.

Figuur 22 - Lasteneffecten (microniveau) voor het bedrijfsprofiel van een metaalbewerkingsbedrijf in miljoenen euro's - Scenario B



Uit onze analyse blijkt dat het verduurzamen de lasten kan beperken voor de metallurgische industrie. Vooral voor de staalfabrikanten is dit effect significant. De staalfabrikanten ervaren een lastenstijging van 6,7% in 2030 en 7,5% in 2035. In Scenario A was dit 6,7% in 2030 en 10,9% in 2035. Hetzelfde geldt voor de metaalbewerkingsbedrijven die lastenverhoging ervaren van 1,1% in 2030 en 0,9% in 2035. Dit bedroeg in Scenario A ongeveer 1,3%. Hiermee lijken de beleidsmaatregelen dus een extra prijsprikkel voor verduurzaming te realiseren.

Figuur 23 - lasten beleidsmaatregelen afgezet tegen de totale bedrijfskosten (bedrijfsprofielen metallurgie) - Scenario B



5.4 Lasten van beleidsmaatregelen afgezet tegen bedrijfsresultaat

In de vorige paragrafen hebben we de gestegen energielasten afgezet tegenover de bedrijfslasten (in absolute en relatieve termen). Daarmee rijst de vraag of de genoemde bedragen en percentages als significant moeten worden beschouwd. Een alternatieve manier om dit effect te duiden, is om de lasten af te zetten ten opzichte van het bedrijfsresultaat, indien deze kosten niet kunnen worden doorbelast aan de afnemers van de betreffende sectoren. Zoals we zullen zien in Hoofdstuk 6, verschillen de mogelijkheden om lasten door te geven afhankelijk van de marktkenmerken waarop de bedrijven opereren. Op basis van de gegevens van CBS en openbare data (jaarverslagen) hebben we een inschatting gemaakt van de lasten en omzetcijfers. Deze zijn, voor zover mogelijk, gecheckt bij de sectoren.

Uit deze analyse blijkt dat de lastenstijging in het grootste is voor de glas- en steenfabrieken (ongeveer 50% tot 70% van het bedrijfsresultaat). Ook bij de metallurgische industrie is de lastenstijging fors. Bij Tata Steel bedragen de lasten ongeveer 15% van het bedrijfsresultaat, maar de lasten lopen sterk op in 2035 door hogere lasten door CO₂-heffing (35 tot 60% van het bedrijfsresultaat). Bij de metaalbewerkingsbedrijven gaat dit om ongeveer 20 tot 30% van het bedrijfsresultaat. Verduurzaming lijkt enig effect op de beperking van deze lasten te bieden, maar het effect van de lasten op het bedrijfsresultaat verandert daarmee ook weer niet substantieel. Alleen bij Tata Steel kan een lagere CO₂-heffing tot een groot effect leiden.

Tabel 17 - lasten fiscale beleidsmaatregelen als % aandeel van het bedrijfsresultaat per bedrijfsprofiel (in miljoenen euro's)

Bedrijfsprofielen	Scenario A (Midden)			Scenario B (Verdere verduurzaming)		
	2026	2030	2035	2026	2030	2035
Glas	60%	67%	70%	59%	58%	50%
Bakstenen	62%	54%	54%	61%	52%	51%

Staal	14%	33%	60%	13%	33%	37%
Zink	67%	61%	64%	67%	61%	64%
Metaalbewerking	27%	28%	29%	27%	24%	20%

Het blijft echter lastig om eenduidige conclusies te trekken uit deze partiële analyse. De resultatenrekening en het bedrijfsresultaat kunnen op verschillende manieren worden bepaald. Dit heeft invloed op het bedrijfsresultaat en de lasten. Daarnaast bepalen de marktkenmerken mogelijkheden om lasten in de betreffende ketens door te leggen. In een nationaal georiënteerde markt (bouwproducten) zal dit makkelijker zijn dan een internationale markt (staal en deels metallurgische producten). Ook de betalingsbereidheid voor groene producten is bepalend voor kostenafwenteling. De bedrijven kunnen mogelijk ook een deel van de extra lasten doorberekenen in de vorm van ‘green premiums’. In een dergelijk geval zal ook de omzet stijgen, en wordt het relatieve effect op de lasten kleiner.

Vergroening zorgt ook voor extra kosten bij de industrie (CapEx en OpEx). Denk bijvoorbeeld aan commoditymeerkosten, maar ook het ombouwen van productieproces en transportkosten. Deze lasten zijn niet meegenomen in onze analyse. In hoofdstuk 4 zijn de verschillende verduurzamingsopties al in kaart gebracht, en waar mogelijk zijn ook de commoditymeerkosten beschreven. Dit is de grootste kostencomponent. De kosten voor de ombouw van het productieproces zijn vaak minder omvangrijk. Ter illustratie, uit een analyse van de kosten voor de inzet van groene waterstof blijken de commoditykosten veruit het grootste aandeel te vertegenwoordigen (ongeveer 90% van de totale jaarlijkse kosten).¹²

Daarnaast is het niet zeker dat de totale lasten van de bedrijfsmaatregelen ten laste komen van het bedrijfsresultaat. Daarin hebben bedrijven verschillende handelingsperspectieven. Denk bijvoorbeeld aan het aanpassen van de omvang van het bedrijf of het afstoten van energie-intensieve productieprocessen. Hier bestaan verschillende bedrijfskundige optimalisatiemogelijkheden. Het vraagt aanvullend onderzoek om te kunnen concluderen hoe de lasteneffecten tot uiting komen in het bedrijfsresultaat. Dit zal immers verschillen per bedrijf en sector.

5.5 Lasteneffecten van afschaffing vrijstelling mineralogisch en metallurgisch procedés voor aardgas en elektriciteit

In deze paragraaf gaan we specifiek in op de effecten van het afschaffen van de vrijstelling voor mineralogische en metallurgisch procedés voor de bedrijven. Hierbij gaan we uit van Scenario A. In veel gevallen is er dan nog geen sprake van verduurzaming, waardoor dit gezien kan worden als maximum waarbij de lasteneffecten relatief hoog zijn.

De lasteneffecten zijn weergegeven op microniveau (ook wel een gemiddeld bedrijf in een bepaalde sector). Bij het berekenen van de lasteneffecten is uitgegaan van de tarieven op basis van de voorjaarsnota. In de Bijlage D staan de lasteneffecten op basis van de verminderde degressiviteit en in het beleidsarme scenario (vóór het belastingplan 2023). Ook staan de resultaten op macroniveau beschreven in Bijlage E.

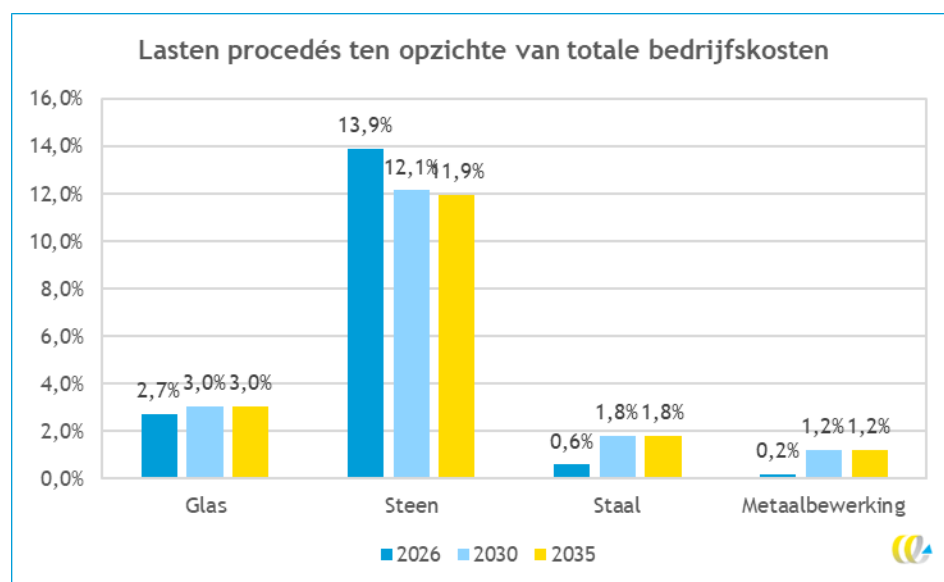
¹² [Rapport 'Afnameverplichting groene waterstof' | VNO-NCW](#)

Tabel 18 - analyse lasteneffecten afschaffen vrijstelling mineralogisch en metallurgische procedés in miljoenen euro's - Scenario A (microniveau) met VJN-tarieven

Bedrijfsprofiel	Omschrijving	2026	2030	2035
Glas	EB procedés - Totale lasten	€ 3,91	€ 4,34	€ 4,34
	EB procedés - Totale aardgas	€ 3,91	€ 4,34	€ 4,34
	EB procedés - Totale elektriciteit	€ -	€ -	€ -
Steen	EB procedés - Totale lasten	€ 1,80	€ 1,58	€ 1,55
	EB procedés - Totale aardgas	€ 1,80	€ 1,58	€ 1,55
	EB procedés - Totale elektriciteit	€ -	€ -	€ -
Staal	EB procedés - Totale lasten	€ 24,82	€ 75,11	€ 75,11
	EB procedés - Totale aardgas	€ 20,26	€ 68,69	€ 68,69
	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 4,57	€ 6,42	€ 6,42
Zink	EB procedés - Totale lasten	€ 4,20	€ 4,34	€ 4,55
	EB procedés - Totale aardgas	€ 0,60	€ 0,54	€ 0,53
	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 3,60	€ 3,80	€ 4,02
Metaalbewerking	EB procedés - Totale lasten	€ 0,02	€ 0,11	€ 0,11
	EB procedés - Totale aardgas	€ 0,01	€ 0,06	€ 0,06
	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 0,01	€ 0,05	€ 0,05

De lasten lijken relatief constant. Alleen bij Tata Steel nemen de lasten sterk toe in absolute zin, omdat zij overschakelen van kolen op aardgas en elektriciteit. We zien dat de lasteneffecten de grootste invloed hebben op de steenfabrieken, omdat zij actief zijn in een zeer energie-intensieve branche en relatief veel verbruik in middenschijven hebben (rond de 12 tot 14%). Dit geldt in mindere mate ook voor de glasfabrieken, waar het effect wordt geraamd op 3%. Bij de andere bedrijfsprofielen lijkt het effect rond de 1 tot 2% te liggen.¹³

Figuur 24 - de lasteneffecten van het afschaffen van vrijstelling mineralogische en metallurgische procedés als % aandeel van de totale bedrijfskosten - Scenario A



¹³ De bedrijfskosten zijn constant gehouden, omdat deze lastig in kaart te brengen zijn voor de verschillende sectoren.

5.6 Conclusie

Het pakket aan onderzochte maatregelen zal effect hebben op bedrijfskosten en mogelijk van de bedrijfswinst van de betreffende sectoren. De analyse in dit hoofdstuk gaat ervan uit dat bedrijven de kosten niet kunnen doorleggen in de keten naar de afnemers van hun producten. In die zin is dit een partiële analyse en dienen de uitkomsten gecompleteerd te worden met de analyse in H6. We concluderen dat de hoogste lasteneffecten terechtkomen bij bouwmaterialenindustrie en ijzer- en staalindustrie. Effecten voor non-ferro en metaalbewerking zijn relatief beperkt. Dit betreft gemiddelde effecten per deelsector. Door verschillen per deelsector in de energie-intensiteit verschillen de deze effecten sterk per bedrijf in een deelsector. Op microniveau zien we dat bij een steenfabriek de effecten kunnen oplopen tot meer dan 10% van de bedrijfskosten, terwijl het effect over de hele bouwmaterialenindustrie met 3% beperkter is. Bij de staalindustrie leidt met name de CO₂-heffing na 2030 tot forse lastenverhogingen. Verdere verduurzaming kan tot enige mitigatie van de lastenverhoging leiden in 2030 en 2035, bijvoorbeeld bij de CO₂-heffing in de staalindustrie. Wel zijn groengas en waterstof (vooralsnog) hetzelfde belast als aardgas, en wordt ook elektriciteit onder de EB belast. Afschaffen van de vrijstelling voor mineralogische en metallurgische procedés heeft vooral impact op de bouwmaterialenindustrie.

Tekstkader 2 - IKC en VCR

Recentelijk zijn ook beleidswijzigingen doorgevoerd bij de subsidieregeling indirecte kostencompensatie (IKC) en de volumecorrectieregeling (VCR). Deze subsidies worden door de industrie gekenmerkt als belangrijk voor het behoud van de concurrentiepositie. In deze studie vallen de IKC en VCR buiten scope. Deze regelingen zijn belangrijk om ook in ogenschouw te nemen, wanneer er wordt gekeken naar de stapeleffecten van de lasten voor de mineralogische en metallurgische industrie.

De subsidieregeling indirecte kostencompensatie is in het leven geroepen om grootverbruikers van elektriciteit te compenseren voor de ETS-kosten die elektriciteitsproducenten in hun tarieven doorberekenen. Met de IKC konden grootverbruikers van elektriciteit een compensatie krijgen voor een groot deel (75%) van de CO₂-kosten die zij betalen via hun stroomtarieven. Dit zijn de kosten die stroomproducenten, via het Europese emissiehandelssysteem ETS, betalen voor hun uitstoot en verwerken in de stroomprijs op de groothandelsmarkt. In 2023 werd besloten deze regeling niet voort te zetten, omdat deze ‘niet voldoende doelmatig’ zou zijn, en ook als fossiele subsidie werd aangemerkt. Het budget bedroeg zo’n € 200 miljoen per jaar. In april 2024 is besloten de regeling weer open te zetten voor het jaar 2023. De regeling werd de afgelopen jaren alleen door de metallurgische industrie gebruikt en niet door de mineralogische industrie (de glasvezelindustrie komt inmiddels in aanmerking). In 2021 kwamen 21 aanvragen uit deze sector, waarbij het grootste aandeel subsidie naar Tata Steel ging (SEO, 2023a). Bedrijven konden 75% van hun indirecte emissiekosten vergoed krijgen. Vanaf 2025 worden de richtsnoeren weer aangepast, waarbij compensatie ook afhankelijk wordt gemaakt van inspanningen om CO₂ te reduceren. Bij een EUA-prijs van € 90, een steunpercentage van 75% en een emissiefactor van 0,47 tCO₂/MWh bedraagt de steun € 32 per MWh bedragen de kosten voor de basismetalaalindustrie maximaal € 100 miljoen, er vanuit gaande dat al het verbruik in de hoogste schijf wordt gesubsidieerd. In de praktijk wordt niet al het elektriciteitsverbruik gesubsidieerd.

De VCR gaf grootverbruikers met een vlak afnamepatroon een korting op de transporttarieven van elektriciteit. In 2024 is de regeling geschrapt, omdat deze niet in de wet had mogen worden vastgelegd, maar door de ACM bepaald moet worden. De regeling was niet gerechtvaardigd, omdat grootverbruikers in de praktijk geen lagere kosten voor netbeheerders veroorzaken. Dit leidt er toe dat kleinverbruikers juist hogere kosten moesten betalen. Afschaffing was dus geen politieke keuze. De regeling was ingevoerd in 2014 en gold voor bedrijven met een verbruik van meer dan 50 GWh. Het voordeel van de regeling was afhankelijk van de bedrijfstijd; bedrijven konden tot 90% korting krijgen op nettatarieven voor een verbruik tot 250 GWh. Volgens Ecorys bedroeg de korting in 2022 € 16 per MWh voor de grootste verbruikers. Als al het verbruik in de hoogste belastingschijf in aanmerking komt, gaat het om een voordeel van circa € 50 miljoen in 2026. Bij hogere nettatarieven ligt dit voordeel hoger.



6 Analyse concurrentie-effecten

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk analyseren we de concurrentie-effecten. Eerst bepalen we de effecten van de lasteneffecten (zoals beschreven in het vorige hoofdstuk) op de concurrentie. Daarna vergelijken we het Nederlands beleid met het beleid in omliggende landen. We beschrijven de redenen waarom bedrijven ervoor kiezen om hun bedrijf in een bepaald land te vestigen. Vervolgens zoomen we in op het beleid in concurrerende landen. We focussen ons hierbij op de directe EU-concurrenten. Het gaat hierbij om België, Frankrijk, Duitsland, Oostenrijk, Zweden, Polen en Italië (CE Delft, 2021). We bekijken of de concurrerende landen vergelijkbare regelingen hebben als Nederland. Per land schetsen we een beeld over het al dan niet bestaan van vrijstellingen in de energiebelasting, verlaagde tarieven binnen de energiebelasting en een unilaterale CO₂-heffing. Ook geven we de tarieven voor de energiebelasting per land weer. Daarnaast schetsen we voor de drie grootste concurrenten (België, Duitsland en Frankrijk) een beeld van hun gevoerde nationaal klimaatbeleid.

6.2 Effecten fiscale maatregelen op concurrentie mineralogische en metallurgische industrieën

Mogelijkheden om kosten door te berekenen

Uit een analyse van de sectoren (zie Bijlage A) blijkt dat in de bouwmaterialenindustrie relatief het minst gevoelig is voor kostenstijgingen. Voor bijvoorbeeld bakstenen geldt dat transportkosten een belangrijke kostenpost zijn. De markt is relatief lokaal. Hierdoor zijn er mogelijkheden om kosten door te berekenen, maar als kostenverschillen groter worden kan het zijn dat productie naar buurlanden wordt verplaatst. Ook bestaat er een risico dat de producten worden vervangen door minder-energie-intensieve alternatieven (bijvoorbeeld bakstenen voor betongereleerde producten).

IJzer- en staal zijn prijsgevoeliger, de producten zijn relatief homogeen en gemakkelijk te verplaatsen. Prijzen worden internationaal bepaald op de London Metal Exchange. Wel speelt kwaliteit hier een rol. Ook zijn er specifieke staalproducten voor specifieke toepassingen. Voor non-ferro metalen geldt dat ze nog prijsgevoeliger zijn, omdat ze zeer licht zijn, dus gemakkelijk te transporteren en meer homogeen. Ook hier worden prijzen internationaal bepaald. Bedrijven die metaalproducten produceren zijn ook wat minder kostprijsgevoelig, ook omdat transportkosten een rol spelen. Veel bedrijven zijn gevestigd in de nabijheid van grote industriële clusters of bedrijven, maar met name klanten in de grensstreek hebben de mogelijkheid om bijvoorbeeld naar België of Duitsland uit te wijken als kostenverschillen toenemen.

Er zijn signalen dat in sommige industrieën afnemers bereid zijn om te betalen voor een meer duurzaam product middels een 'green premium'. Dit zal met name spelen in markten met meer vraag dan aanbod op de korte en middellange termijn, zoals de staalsector (McKinsey&Company, 2022). Als op langere termijn het CO₂-arme aanbod toeneemt, zal de premie naar verwachting dalen. Een 'green premium' geeft meer investeringszekerheid voor producenten, maar heeft op de korte termijn geen effect op de lasten door de fiscale maatregelen.



Mochten bedrijven kosten door (moeten) rekenen, heeft dit gevolgen voor de concurrentiepositie. Bij het niet (kunnen) doorberekenen, kan de winstgevendheid afnemen. Hogere kosten ten opzichte van het buitenland kan leiden tot verlies aan marktaandeel, en weglek van productie.

Tekstkader 3 - Verschillende soorten weglek

Volgens Heerma van Voss¹⁴ zijn er theoretisch drie soorten industriële weglek mogelijk:

1. Een fabriek in Nederland wordt afgebroken en over de grens weer opgebouwd. Deze optie is zeer kostbaar en daarom onlogisch, omdat de kapitaalkosten van industriële productie hoog zijn.
2. De tweede optie is productieweglek: installaties blijven waar ze zijn, maar er wordt vooral geproduceerd op plaatsen waar de kosten laag zijn. Dit kan in industrieën met overcapaciteit, zoals de staalindustrie en is nu te zien in de zinkindustrie. Het is de vraag hoe dit zich op lange termijn ontwikkelt.
3. Bij 'investeringsweglek' vinden investeringen in nieuwe capaciteit niet in Nederland plaats, maar op plaatsen met een gunstiger vestigingsklimaat. Het is lastig om deze vorm van weglek op korte termijn waar te nemen. Dit risico speelt met name op lange termijn.

Effecten van kostprijsverhogingen op concurrentie

Er zijn verschillende studies die het effect van kostprijsstijgingen op de internationale concurrentie onderzoeken. Hiervoor worden zogenaamde Armington-elasticiteiten gebruikt. De Armington-elasticiteit beschrijft met welk percentage de import van een land toeneemt als de productiekosten in een land met 1% stijgen. Dit is een indicatie voor het verlies aan concurrentievermogen (en daarmee indirect marktaandeel) van de nationale producenten ten opzichte van internationale concurrenten. De exportelasticiteit meet met hoeveel procent de export afneemt als de prijs toeneemt. Voor de importelasticiteiten zijn verschillende schattingen gedaan, met een relatief grote bandbreedte. De elasticiteiten geven inzicht in de risico's op zogenaamde productie lekkage bij eenzijdige prijsstijgingen van Nederlandse industriële producten. Door toename van de kosten kan import toenemen en export afnemen, waardoor Nederlandse productie in de betreffende sectoren afneemt. De omvang van dit productieverlies, en daarmee marktaandeel, hangt ook af van de mate waarin import en export nu een rol spelen.

In Tabel 19 wordt het aandeel van de productie dat een risico op weglek kent door de maatregelen geschat met behulp van Armington-elasticiteiten. Kostentoeenames zijn gebaseerd op de lastenstijgingen uit Hoofdstuk 5, omvang van import en export komen uit (CE Delft, 2021) (CBS, 2024a, 2024b). De tabel laat zien dat er significante risico's bestaan. Omdat het aantal bedrijven in de deelsectoren laag is, kan sluiting of verplaatsing van één productie-locatie al tot een significant effect leiden. Een reductie in productie zal ook tot reductie van emissies in Nederland leiden.

Uit de tabel blijkt dat het risico op productieverlies met name speelt in de ijzer- en staalindustrie. Dit wordt verklaard door de hoge handelsintensiteit van de sector, relatief hoge prijsgevoeligheid van substitutie van Nederlandse productie door import (en via export) en het relatief grote effect van de stapeling op kosten. Bij de staalindustrie spelen zowel de CO₂-heffing als de afschaffing van vrijstelling en aanpassing van tarieven. In 2035 loopt het risico fors op door hogere lasten door de CO₂-heffing. In de bouwmaterialenindustrie is het risico minder groot doordat de markt relatief lokaal is. In de non-ferrometalenindustrie is bij elektrificatie en een groot elektriciteitsverbruik in de hoogste belastingschijf het effect

¹⁴ [Zowel ontkennen als opblazen weglek helpt niet bij afbouw fossiele subsidies - ESB](#)



op kostprijzen beperkt. In de metaalproductenindustrie is het risico ook beperkt, de handelsintensiteit is laag en het effect van de maatregelen is ook relatief klein. De verschillen tussen 2030 en 2035 zijn beperkt, omdat veel prijzen, de handelsintensiteit en elasticiteiten constant verondersteld zijn en er niet verwacht wordt dat wordt overgestapt op een andere technologie.

Tabel 19 - Aandeel productie dat risico op weglek kent, %, 2030

	2030	2035
Bouwmaterialen	3,6%	3,5%
IJzer- en staal	11%	31%
Non-ferro	0,6%	0,7%
Metaalproducten	0,12%	0,12%

Tekstkader 4 - Non-lineaire relatie Armington-elasticiteit

De Armington-elasticiteit veronderstelt een lineaire relatie tussen lastenverhogingen en eventuele weglek. De weglekeffect treden trapsgewijs op, met name voor grote industriële bedrijven. De industriële bedrijven zullen bij een kostprijsverhoging niet direct hun productiemiddelen naar het buitenland verplaatsen en/of blijvend buiten gebruik stellen.¹⁵ Dit zijn vaak grote en omvangrijke beslissingen, waar zorgvuldig over nagedacht wordt. Indien ze ervoor kiezen om hun productiemiddelen naar het buitenland te verplaatsen en/of blijvend buiten gebruik te stellen zal een groot deel van het productievolume in één keer weglekken. Bij industriële bedrijven lijkt daarom sprake van een non-lineaire relatie tussen kostprijsstijgingen en weglekeffecten.

Op dit moment liggen de energiekosten in Nederland relatief hoog ten opzichte van de andere landen. Een verdere kostprijsverhoging kan in een dergelijk geval leiden tot hogere weglekeffecten, omdat een omslagpunt wordt overschreden. De hogere energiekosten werken mogelijk wel minder hard door in absolute zin op de resultatenrekening. Bedrijven met hoge energiekosten werken over het algemeen energie-efficiënter, waardoor de kostprijsverhoging dus minder sterk doorwerkt op resultatenrekening van een bedrijf.

6.3 Effecten op stimuleren circulaire economie

De onderzochte fiscale maatregelen beogen het gebruik van fossiele energie zwaarder te belasten. Door het sterker beprijzen van fossiele energie ontstaan er nieuwe marktkansen en een gelijk spelveld voor duurzame bedrijfsmodellen. De maatregelen zijn nadelig voor Nederlandse bedrijven die sterk afhankelijk zijn van fossiele energie, maar biedt tevens kansen voor een betere businesscase voor bedrijven die minder of niet afhankelijk zijn van fossiele grondstoffen (CE Delft, 2024).

De impact van het beprijzen van fossiele energie is groter aan het begin van de productieketen. De energiekosten vertegenwoordigen een klein aandeel in de consumentenprijs van het eindproduct, terwijl de energiekosten een groter aandeel vertegenwoordigen in de prijs van halffabricaten. Dit zal vooral resulteren in een prikkel om aan het begin van productieketens te opteren voor verduurzamingsmaatregelen en/of voor alternatieven voor de fossiele producten.

¹⁵ Op korte termijn is het wel mogelijk dat bedrijven hun productie in Nederland tijdelijk stilleggen. Zie bijvoorbeeld het recente voorbeeld van Nyrstar Budel.



De verwachting is dat het kortetermijneffect voor grondstofinnovaties relatief beperkt is. De hoge kapitaalintensiteit, het opbouwen van nieuwe aanvoer- en productketens, benodigde schaalomvang en de lange lead times van assets vragen om een langetermijnperspectief. Beprijzing is een van de drempels voor de integratie van duurzame grondstofinnovaties, maar zeker niet de enige. Desalniettemin zal het beprijzen van fossiele energie bijdragen aan het eerder rendabel maken van grondstofinnovaties, en helpen bij de opschaling van deze grondstofinnovaties. Voorbeelden van grondstofinnovaties zijn het inzetten van lichtere klinkers, recyclen van staal, het inzetten van composiet en biograndstoffen.

Het ligt voor de hand dat de bedrijven eerder zullen opteren voor verduurzamingsopties binnen de productieprocessen van fossiele producten. Voorbeelden van verduurzamingsopties zijn het verminderen van het kolengebruik, elektrificatie, de inzet van groengas en groene waterstof. De verwachting is dat deze verduurzamingsmaatregelen als eerste worden angewend. Ook hier bestaan nog barrières. Zo is het aanbod van groene waterstof en groengas nog onzeker. Daarnaast zijn de kosten voor de integratie van groene waterstof en groengas significant (ook is het nog niet zeker hoe deze kostprijzen zich gaan ontwikkelen (CE Delft & TNO, 2023)).

Uit de eerdere analyse van CE Delft (CE Delft, 2024) voor het ministerie EZK blijkt dat het beprijzen van fossiele energie een grote impact kan hebben op de businesscase van verduurzamingsopties. Het beprijzen van fossiele energie zal bijdragen aan het opschalen van groene waterstof en groengas. Tevens ligt het voor de hand dat, indien voorradig, groengas of groene waterstof op termijn rendabel kan worden ingezet bij een hoger beprijzingsniveau.

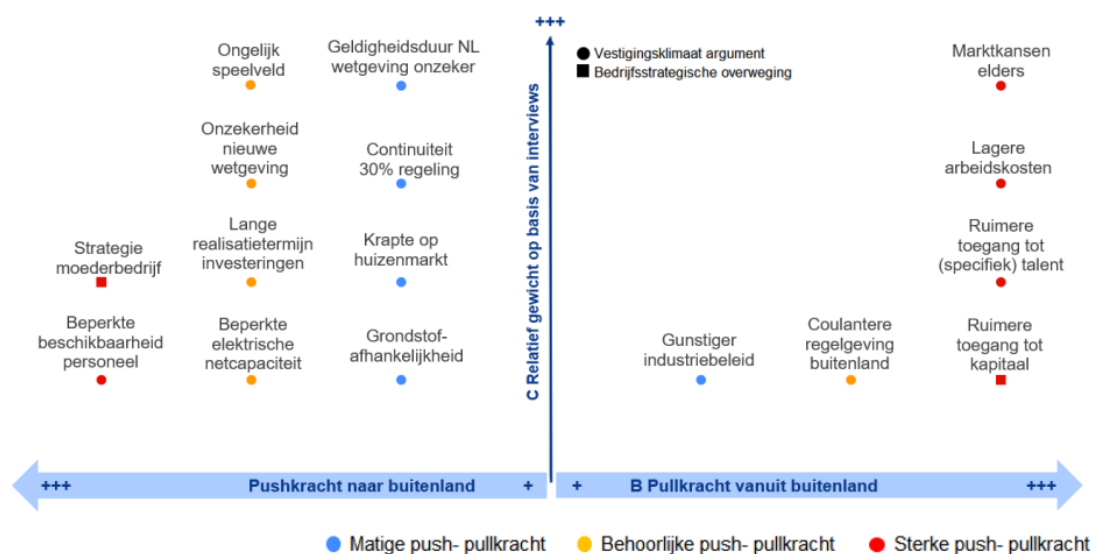
6.4 Belangrijke factoren vestigingsklimaat

Er zijn diverse factoren die het vestigingsklimaat beïnvloeden. Belangrijke factoren zijn onder meer sterke industriële clusters, voldoende arbeidsaanbod, hoog niveau van innovatie en hoge bevolkingsdichtheid (ESPON, 2018). Nederland scoorde hier de afgelopen jaren relatief hoog op, maar is de laatste jaren ook gezakt binnen de top-10' (IMD, 2022). Het CPB geeft aan dat vestigingsklimaat afhankelijk is van het geheel aan overheidsbeleid, breder dan milieubeleid, en de totale regeldruk voor het bedrijfsleven (CPB, 2023). In dezelfde studie wordt een data-analyse gedaan naar de relatie van de kosten voor koolstof en de prestaties en sectoren die gevoelig zijn voor koolstoflekkage. Er wordt geconstateerd dat deze sectoren gaan investeren in reductiemaatregelen, hetgeen in lijn is met de zogenaamde Porter-hypothese. De winstgevendheid en kans op vertrek worden nauwelijks beïnvloed.

Buck Consultants onderzocht de redenen waarom bedrijven of bedrijfsonderdelen de afgelopen jaren uit Nederland zijn vertrokken (Buck Consultants International, 2023) In Figuur 7 zijn de belangrijkste push- en pullfactoren te zien.



Figuur 7 - Indicatie van push- en pullkracht per geïdentificeerde factor in een locatiebeslissing



Bron: ((Buck Consultants International, 2023).

Bovenstaand figuur geeft weer dat onder meer arbeidskosten en toegang tot kapitaal bedrijven naar het buitenland lokken. De belangrijkste pushfactoren naar het buitenland zijn de strategie van het moederbedrijf en beperkte personeelsbeschikbaarheid. Een ongelijk speelveld, lange realisatietermijn en beperkte netcapaciteit zijn ook behoorlijke pushfactoren.

Om te beoordelen of er sprake is van een ongelijk speelveld is het van belang om inzicht te krijgen in het gevoerde beleid in concurrerende landen. In de volgende paragrafen analyseren we daarom welke vrijstellingen, verlaagde tarieven en/of CO₂-heffingen in de concurrerende landen zijn ingesteld. Ook geven we de hoogtes van de energiebelasting per land weer. Op basis hiervan kunnen we een inschatting geven van de concurrentiepositie van bedrijven in Nederland.

6.5 Vergelijkbare regelingen in concurrerende landen

Vrijstellingen voor mineralogische en metallurgische procedés

Tabel 20 geeft weer hoe het zit in concurrerende landen wat betreft de vrijstelling voor de mineralogische en metallurgische procedés. We zien dat in vrijwel alle landen sprake is van een vrijstelling, in de meeste gevallen voor zowel elektriciteit als aardgas. Alleen Zweden heeft geen vrijstelling voor aardgas voor de mineralogische en metallurgische industrie. Wel zijn EU ETS-installaties hier vrijgesteld van energiebelasting op aardgas, waardoor ze effectief alsnog geen belasting betalen.

Tabel 20 - Vrijstelling in andere landen

Land	Vrijstelling
Polen	Elektriciteit en aardgas
België	Elektriciteit en aardgas

Land	Vrijstelling
Frankrijk	Elektriciteit en aardgas
Duitsland	Elektriciteit en aardgas (teruggave)
Zweden	Elektriciteit
Oostenrijk	Elektriciteit en aardgas
Italië	Elektriciteit en aardgas

Bron: (PwC, 2019) & (CE Delft & Ecorys, 2021) & (Strategy&, 2023) & (Trinomics, 2022).

Belasting op kolen voor non-energetisch en dual verbruik

In geen van de landen worden kolen voor non-energetisch en dual verbruik belast, zoals te zien is in Tabel 21.

Tabel 21 - Vrijstelling in andere landen

Land	Vrijstelling
Polen	Niet belast indien aan voorwaarden uitzondering EU Energy Tax Directive is voldaan.
België	In principe wel, maar profiteert van vrijstellingen
Frankrijk	Nee, valt onder vrijstelling metallurgische procedés
Duitsland	Niet belast indien aan voorwaarden uitzondering EU Energy Tax Directive is voldaan.
Zweden	Niet belast indien aan voorwaarden uitzondering EU Energy Tax Directive is voldaan.
Oostenrijk	Niet belast bij non-energetisch en dual verbruik
Italië	Ja

Bron: (OECD, 2019b).

Vrijstelling en of verlaagde tarieven binnen energiebelasting

Tabel 22 geeft weer in welke mate er sprake is van vrijstelling(en) en/of verlaagd tarief binnen de energiebelasting voor de verschillende sectoren. In de meeste gevallen is er sprake van een verlaagd tarief. Sommige landen, zoals Frankrijk, hebben een verlaagd tarief voor zowel elektriciteit als gas. België alleen voor elektriciteit en Duitsland en Italië alleen voor gas. Door de (effectieve) vrijstellingen die alle onderzochte landen kennen, betalen de sectoren dit verlaagd tarief dus niet. Bij eventuele afschaffing van de vrijstelling zouden zij dit wel gaan betalen.

Tabel 22 - Overzicht van de verlaagde tarieven per land

Land	Vrijstelling of verlaagd tarief?	Toelichting
Polen	Vrijstelling	Vrijstelling en verlaagde tarieven voor verschillende subsectoren binnen de industrie.
België	Verlaagd tarief elektriciteit	<ul style="list-style-type: none"> – EB-aardgas voor mkb/kleine/middel/grote industriële verbruiker (2 eurocent/kwh). – EB-elektriciteit voor mkb (7 tot 9,5 eurocent/kwh); kleine industrie (6 tot 8 eurocent/kwh); industriële verbruiker (4 tot 5 eurocent/kwh); grote industriële verbruiker (4 tot 4,5 eurocent/per kwh).
Frankrijk	Verlaagd tarief gas en elektriciteit	<ul style="list-style-type: none"> – EB-aardgas voor mkb en kleine industriële verbruikers (3,25 eurocent/kwh); midden en grote industriële verbruiker (3 eurocent/kwh).

Land	Vrijstelling of verlaagd tarief?	Toelichting
		– EB Elektriciteit mkb (7 tot 9 eurocent/kwh); kleine industriële verbruiker (7 tot 9 eurocent/kwh); midden en grote industriële verbruiker (4,5 tot 5,5 eurocent/kwh).
Duitsland	Verlaagd tarief gas voor (kleine) industriële verbruiker	– EB aardgas voor mkb (3,75 eurocent/kwh); kleine industriële verbruiker (2,75 eurocent/kwh); Industriële verbruiker (2,5 eurocent/kwh); Grote industriële verbruiker (5 tot 6,5 eurocent/kwh).
Zweden	Vrijstelling	– EB aardgas in Zweden wordt in het laagste geval geraamd op 0 eurocent/m ³ , en in het hoogste geval op 33,43 eurocent/m ³ . EU ETS-installaties zijn echter vrijgesteld. Daarmee lijkt het tarief voor de ijzer- en staalindustrie beperkt, omdat dit grote installaties zijn (Speelveldtoets). Voor belastingdruk bij het gebruik van elektriciteit voor de industrie varieert van 0 eurocent/kwh (met vrijstellingen) tot 0,73 eurocent/kwh (zonder vrijstellingen).
Oostenrijk	Verlaagd tarief gas en elektriciteit	– Voor zowel gas als elektriciteit zijn er verlaagde tarieven in de energiebelasting van toepassing voor sectoren met een significant energieverbruik, waaronder de industrie.
Italië	Verlaagd tarief gas	– Voor grootverbruikers (boven 1.200.000 m ³ per jaar) geldt een reductie van 40% op het gehele verbruik.

Bron: (PwC, 2019) & (CE Delft & Ecorys, 2021) & (Strategy&, 2023) & (Trinomics, 2022).

CO₂-heffing

In Europa zijn energie-intensieve bedrijven verplicht deel te nemen aan het EU ETS. De EU ETS-handelsprijs vormt voor bedrijven de marginale kosten voor CO₂-uitstoot: de prijs die een bedrijf moet betalen voor elke extra ton CO₂. Naast het EU ETS kan een land ook aanvullende beprijzing van broeikasgassen hebben. Tabel 23 geeft weer in welke van de onderzochte landen een CO₂-heffing bestaat en voor welke sector deze geldt.

Tabel 23 - CO₂-heffing in andere landen per tCO₂

Land	CO ₂ -heffing?	Relevant?
Polen	Nee	Nee
België	Ja, € 0,10 voor de non EU ETS-industrie	Ja, indien bedrijf niet onder EU ETS valt
Frankrijk	Ja, € 44,81 (2021) voor transport en heating	Nee
Duitsland	Ja, € 30 voor de transport, heating en non-EU ETS	Ja, indien bedrijf niet onder EU ETS valt
Zweden	Ja, € 115 (WK2020, 2013) voor transport en heating	Nee
Oostenrijk	Ja, € 45 (2024) voor transport, GO, afval, landbouw, non-EU ETS	Ja, indien bedrijf niet onder EU ETS valt
Italië	Nee	Nee

Bron: (OECD, 2023) & (World Bank, 2020).

Bovenstaande tabel geeft weer dat geen onderzocht land een aanvullende CO₂-heffing voor de industrie heeft die ook onder het EU ETS valt. Duitsland, België en Oostenrijk hebben wel een heffing voor non-ETS-sectoren. Dit is relevant voor bedrijven in bijvoorbeeld de metaalproductenindustrie, die nog niet onder het ETS vallen. Nederlandse non-ETS-bedrijven ondervinden in dat opzicht dus een concurrentievoordeel ten opzichte van concurrerende bedrijven in buurlanden.



Tekstkader 5 - CO₂-heffingen in andere Europese landen

Er zijn echter wel andere Europese landen, die geen onderdeel zijn van deze concurrentieanalyse die, in aanvulling op het EU ETS, een aanvullende heffing op CO₂ hebben voor de industrie. In Estland geldt sinds 2009 een CO₂-heffing van € 2 per ton CO₂ voor installaties die warmte produceren in energieproductie en industrie. Er geldt een grootschalige uitzondering als bedrijven hun uitstoot of afval met 15% verminderen ten opzichte van hun initiële niveau. In Finland geldt een CO₂-heffing van ongeveer € 62 per ton CO₂-eq. (in 2018) voor de industrie bovenop EU ETS. Uitzonderingen hierbij zijn voor brandstof voor raffinaderijen en gebruik van brandstof als feedstock.

Denemarken heeft plannen om een CO₂-belasting in te voeren vanaf 2025, die oploopt tot € 150 per ton CO₂ in 2030. De CO₂-prijs bestaat uit een heffing van € 50 per ton CO₂ en de verwachte prijs voor 2030 van EU-koolstofvergunningen van € 100 per ton CO₂. Voor de heffing van € 50 per ton CO₂ komt de mineralogische industrie in aanmerking voor een verlaagd tarief van € 17¹⁶.

Energietarieven voor eindgebruikers

In deze paragraaf worden de energietarieven voor eindgebruikers kort toegelicht voor de verschillende landen. Voor de bepaling van de tarieven wordt Eurostat-data gebruikt, waarbij de prijzen worden weergegeven in euro per kilowattuur en gemiddeld zijn voor het tweede halfjaar van 2023. We kijken hierbij naar de basis gas- en elektriciteitskosten en de netwerkkosten, zonder belastingen en heffingen (bijvoorbeeld btw, milieubelasting en capaciteitsbelasting) van zowel Nederland als de belangrijkste concurrenten op industrieel vlak.

Bandbreedtes elektriciteits- en aardgasconsumptie

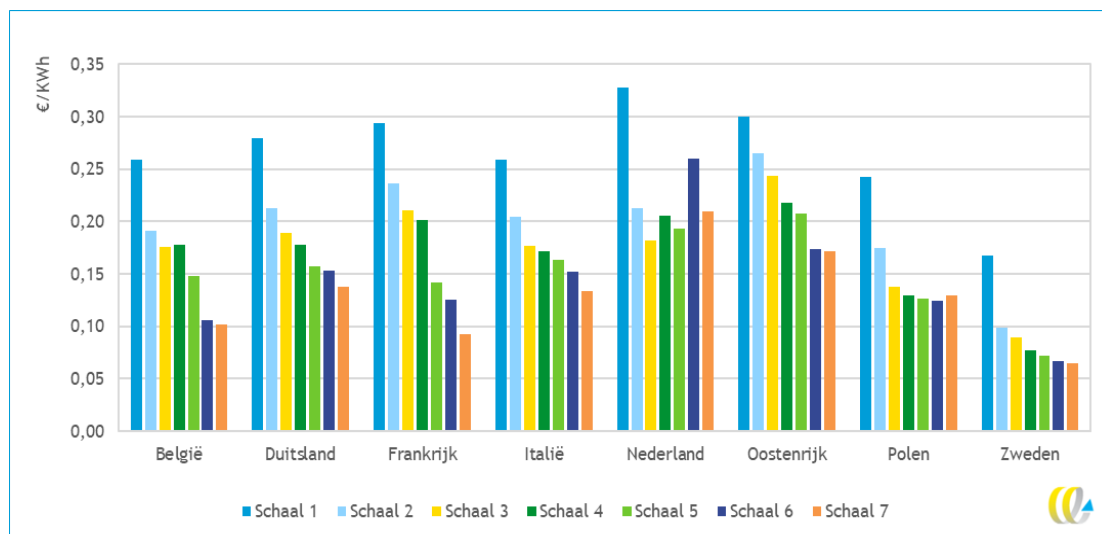
Schaal	Elektriciteitsconsumptie	Aardgasconsumptie
1	Minder dan 20 MWh (band IA)	Minder dan 1 000 GJ (band I1)
2	20 MWh tot 499 MWh (band IB)	1 000 GJ tot 9 999 GJ (band I2)
3	500 MWh tot 1 999 MWh (band IC)	10 000 GJ tot 99 999 GJ (band I3)
4	2 000 MWh tot 19 999 MWh (band ID)	100 000 GJ tot 999 999 GJ (band I4)
5	20 000 MWh tot 69 999 MWh (band IE)	1 000 000 GJ tot 3 999 999 GJ (band I5)
6	70 000 MWh tot 149 999 MWh (band IF)	Meer dan 4 000 000 GJ (band I6)
7	Meer dan 150 000 MWh (band IG)	

Bron: CE Delft op basis van (Eurostat, 2024).

¹⁶ [Denmark will introduce a corporate carbon tax from 2025 | Enerdata](#)



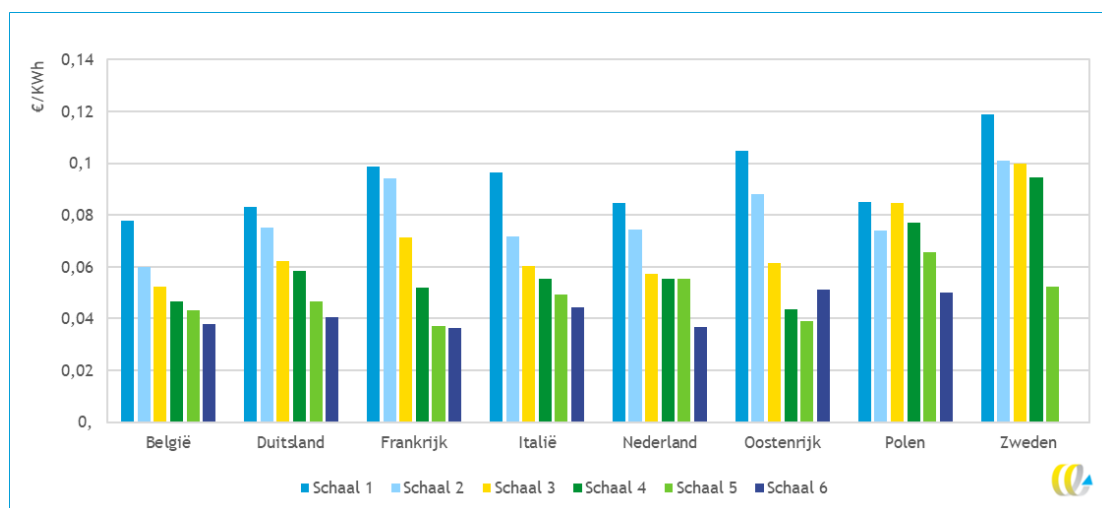
Figuur 25 - Elektricijtsprizen eindgebruikers, excl. belastingen en heffingen, jaar 2023 S2



Bron: CE Delft op basis van (Eurostat, 2024).

In Figuur 25 zijn de elektricijtsprizen per schaal, per land in euro, per kilowattuur voor het tweede halfjaar van 2023 weergegeven. Waar Nederland en Oostenrijk relatief hoge elektricijtsprizen hebben, zien we de elektricijtsprizen in buurlanden zoals België en Duitsland lager liggen. Zweden heeft gemiddeld genomen de laagste elektricijtsprizen voor eindgebruikers.

Figuur 26 - Aardgasprizen eindgebruikers, excl. belastingen en heffingen, jaar 2023 S2



Bron: CE Delft op basis van (Eurostat, 2024).

In Figuur 26 zijn de aardgasprizen voor de zes verschillende schalen in euro per kilowattuur per land weergegeven. In tegenstelling tot de elektricijtsprizen, zien we dat Nederland hierbij behoort tot het middelste segment. Met name Zweden en Polen hebben hoge aardgasprizen voor eindgebruikers.



Vanuit de bestaande literatuur wordt er op verschillende wijzen gekeken naar de energieprijzen. Waar voorgenoemde analyses gericht zijn op prijzen exclusief belastingen en heffingen, wordt er in het onderzoek van Ecorys gekeken naar de ‘non-commodity price components’, zoals basis belastingen op energie, klimaatbelastingen, netwerkkosten en btw (Ecorys, 2023). Onder de grootverbruikers in de metallurgische industrie bleken hieruit de aardgasprijzen voor de Nederlandse en Duitse industrie relatief hoog en waren de prijzen in België het laagst. De elektriciteitsprijzen bleken in Oostenrijk het hoogst, gevolgd door België, Nederland, Duitsland en Frankrijk. De verschillen voor metallurgische grootverbruikers kwamen voornamelijk door de variatie in de basisprijzen voor gas en/of elektriciteit en de netwerkkosten.

Naast Ecorys heeft E-bridge een kostenanalyse gemaakt van elektriciteitsprijzen voor Nederland, België, Frankrijk en Duitsland voor industriële grootverbruikers (E-Bridge, 2024). Hierbij kijken ze naar de prijzen opgebouwd uit energiekosten, netwerkkosten en heffingen, belastingen, subsidies en vrijstellingen. De Nederlandse industrie heeft de hoogste elektriciteitsprijzen van de vier (€ 95/MWh). Waar België en Duitsland zich in de middenmoot bevinden (€ 81/MWh), hebben Franse industriële gebruikers het grootste voordeel op het gebied van totale elektriciteitskosten (€ 57/MWh). De verminderde concurrentiepositie voor de Nederlandse industrie heeft volgens het rapport met name te maken met de hoge nettarieven en het vervallen van compenserende regelingen zoals de IKC of de VCR.

6.6 Industrie in klimaatbeleid in concurrerende landen

Uit voorgenoemde analyse blijkt dat vooral Duitsland, België en Frankrijk concurrerende landen zijn voor de verschillende sectoren in Nederland. Naast een inventarisatie van nationale vrijstellingen is het ook van belang om inzicht te krijgen in het klimaatbeleid voor de industrie in concurrerende landen.

Algemeen klimaatbeleid in concurrerende landen

EU ETS 1

Sinds 1 januari 2005 heeft de Europese Unie een emissiehandelsstelsel, ofwel het EU ETS/ETS1. Dit is een marktinstrument binnen de Europese Unie waarmee wordt beoogd om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Centraal binnen het EU ETS staat de handel in emissieruimte, ofwel het recht om een bepaalde hoeveelheid broeikasgassen uit te stoten. Voor elke ton CO₂ die een bedrijf uitstoot, moeten ze een emissierecht inleveren. Een deel van de emissierechten wordt rechtstreeks toegewezen en een ander deel wordt geveild. Doordat vragers en aanbieders handelen in emissierechten, krijgt de broeikasgasuitstoot een prijs. Bedrijven kunnen dus kiezen: of ze betalen voor rechten om CO₂ uit te stoten of investeren dat geld in schonere productiemethoden zodat de CO₂-uitstoot, blijvend, omlaag gaat.

Het huidige ETS1 omvat, op EU-niveau, ongeveer 10.000 bedrijven in de sectoren verwarming en elektriciteitsproductie, energie-intensieve industriële sectoren (bijvoorbeeld raffinaderijen, staalfabrieken, cement-, glas- en papierproductie) en de commerciële luchtvaart binnen de Europese Economische ruimte. Zowel de mineralogische als de metallurgische industrie in Nederland als in de concurrerende landen vallen onder het EU ETS1.



EU ETS 2

De herziening van richtlijn 2003/87/EG voorziet een tweede ETS (ETS2) voor de leveranciers van brandstof. Dit nieuwe emissiehandelsstelsel richt zich op de gebouwde omgeving, wegtransport en de kleine industrie en wordt vanaf 2027 ingevoerd. Er wordt gebruik gemaakt van de opt-in, waarmee alle fossiele brandstoffen in Nederland onder het nieuwe handelssysteem zullen vallen. Dit omvat dus ook het overige brandstoffenverbruik in de landbouw, zoals verwarming van kassen en stallen en brandstofverbruik door landbouw- en voertuigen en visserij schepen.

De ETS2-rechten zijn niet hetzelfde als ETS1-rechten. Ze zijn niet uitwisselbaar en hebben aparte prijzen. Daarnaast worden er binnen ETS2 geen gratis rechten verleend, alle rechten worden geveild. De prijs is variabel en wordt bepaald door de verhouding vraag (emissies) en aanbod (plafond). Energiebedrijven hoeven enkel emissierechten in te leveren voor de daadwerkelijke emissies van geleverde brandstoffen. Voor CO₂-vrije brandstof hoeft niet te worden betaald. De levering van elektriciteit valt buiten het ETS, aangezien elektriciteit geen brandstof is, maar het opwekken van elektriciteit valt wel binnen het toepassingsbereik van ETS2 (voor zo ver het niet reeds onder ETS1 valt). Dat wil zeggen dat levering van brandstoffen aan kleine elektriciteitsproducenten wel een ETS2-activiteit is.

Duitsland

Het klimaatbeleid in Duitsland voor de industrie is sterk gericht op het vervangen van de CO₂-intensieve industrie door duurzame alternatieven, in het bijzonder hernieuwbare elektriciteit en op termijn ook groene waterstof. Zo is het doel voor de staalindustrie een CO₂-vrije industrie. Duitsland heeft een aantal nationale financieringsprogramma's voor de decarbonisatie van de industriële sector. Deze programma's worden weergegeven in Tabel 24.

Tabel 24 - Duitse nationale financieringsprogramma's voor de verduurzaming van de industriële sector¹⁷

Financieringsprogramma	Budget (mln. €)	Jaartal
KfW-Programm Erneuerbare Energien	783	2022
Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft	736	2022
PTJ - Forschungs- und Innovationsförderprogramm	555	2021
KfW - Energieeffizienzprogramm	316	2022
KfW - Umweltprogramm	208	2022
Klimaschutzoffensive für Unternehmen	78	2022
BMUV - Umweltinnovationsprogramm	1,2	2022
Totaal	2.667	

Verder heeft de Europese Commissie in april 2024 het 'Federale Financiering voor Industrie en Klimaatbescherming (BIK)' van Duitsland goedgekeurd. Dit is een financieringsprogramma van € 2,2 miljard gericht op het koolstofvrij maken van de energie-intensieve industrie. Het doel is om de industriële sectoren te stimuleren om in te zetten op elektrificatie en het gebruik van groene waterstof. Daarnaast heeft de Duitse regering een waterstofstrategie opgesteld en budget beschikbaar om waterstoftechnieken op de markt te krijgen. Er wordt hiernaast ingezet op CC(U)S en innovatie.

¹⁷ [Zukunftsplan Industrie: Sofortprogramm für den Abbau klimaschädlicher Subventionen \(greenpeace.de\)](https://www.greenpeace.de/zukunft/industrie/sofortprogramm-fuer-den-abbau-klimaschaedlicher-subsidien)



Afschaffing van belastingvoordelen voor de fossiele industrie lijkt in Duitsland niet aan de orde. Greenpeace schat de hoeveelheid fossiele subsidies in Duitsland op € 18 miljard.

Duitsland heeft verder in 2021 een nationaal emissiehandelsstelsel voor verwarmings- en transportbrandstoffen opgezet. Dit ETS vult het EU ETS aan door alle brandstofemissies te dekken die niet onder het stelsel van de Europese Unie vallen. In de periode 2021-2025 wordt er gewerkt met een vaste prijsfase, waarbij de CO₂-prijs in 2024 € 45 bedraagt. In 2026 begint de veilingfase, waarbij gestart wordt met een minimumprijs van € 55 en maximumprijs van € 65. De impact van dit nationaal emissiehandelsstelsel is voor de mineralogische en metallurgische industrie beperkt, aangezien deze sectoren grotendeels onder het EU ETS vallen.

België

De industriële sector wordt als een belangrijk thema binnen zowel het federale als nationale klimaatbeleid in België gezien. Er wordt vooral ingezet op waterstof en CO₂, veelal door middel van subsidiëring. Zo biedt de overheid meerdere subsidies en financiële steun aan bedrijven die investeren in energie-efficiëntie, schone technologieën en duurzame productieprocessen. Zo is er € 70 miljoen beschikbaar gesteld voor industriebedrijven die willen overschakelen op CO₂-neutrale installaties. Ook wordt er ingezet op fiscale prikkels, bijvoorbeeld belastingkredieten voor investeringen in duurzame energie.

In het Nationaal Energie- en Klimaatplan wordt een geleidelijke afschaffing van de fossiele subsidies voorzien. De federale regering heeft een aantal hervormingen al doorgevoerd, met name op het vlak van voordelen die worden toegekend aan professionele diesel of de elektrificatie van bedrijfsvoertuigen. Een studie uit 2023 laat zien dat de totale directe en indirecte subsidies voor fossiele brandstoffen € 12,9 miljard bedroeg, tegenover € 13,3 miljard in 2019. Hiervan was ruim € 3,2 miljard voor de industriële sector. Bij de actualisatie van het Nationale Energie- en Klimaatplan, in 2024, wordt verder gekeken naar de mogelijkheden voor de geleidelijke afschaffing van de subsidies voor fossiele brandstoffen en bijbehorend afbouwtraject.

Frankrijk

In Frankrijk wordt het EU ETS als een belangrijk instrument gezien om de uitstoot van broeikasgassen in de industriële sector te verminderen. De Franse regering heeft tevens met de 50 grootste (nationale) uitstoters maatwerkafspraken gemaakt. Deze maatwerkafspraken hebben een waarde van € 5,6 miljard. Hierbij wordt vooral geïnvesteerd in het overschakelen op waterstof, biomassa, elektrificatie en koolstofafvang en -opslag. Daarnaast wordt er ingezet op het verbeteren van de energie-efficiëntie, bijvoorbeeld door middel van groene leningen voor mkb's en industriële middelgrote ondernemingen en subsidies van het Agentschap voor Milieu en Energiebeheer (ADEME) voor onderzoek naar energie-efficiëntie in de industrie. Ook wordt er gekeken naar een tariefvermindering voor het gebruik van het openbare elektriciteitsnet voor bedrijven die veel energie verbruiken en een energie-efficiëntiebeleid invoeren en wordt er aandacht besteed aan het gebruik van restwarmte, groene belastingkredieten en belastingkortingen voor investeringen in duurzame technologieën (EC, 2020).

De Europese Commissie heeft meer dan € 8 miljard aan Franse staatssteun goedgekeurd om de industrie koolstof vrij te maken en in te zetten op hernieuwbare energiebronnen. Hieronder valt onder andere een belastingkredietregeling gericht op batterijen, zonnepanelen, windturbines en warmtepompen ter waarde van € 2,9 miljard.



Stimulering vergroening staalindustrie

Voor verduurzaming van de staalindustrie hebben verschillende landen reeds subsidies toegezegd om investeringen in onder meer elektrische ovens (EAF) en technieken om geen kolen en hoogovens meer te gebruiken (DRP). In Zweden wordt binnen het Hybrit project gewerkt aan DRP's. De zijn eventueel om te etten in HBI (afhankelijk van de gekozen verwerkingsroute). Tabel 25 geeft een overzicht van toegezegde subsidies (stand voorjaar 2024). In Nederland worden momenteel maatwerkafspraken met Tata Steel gemaakt. Subsidies van lidstaten zijn toegestaan door de Europese Commissie als ze bijvoorbeeld bijdragen aan de EU-waterstofstrategie en de Europese Green Deal. Subsidies kunnen rechtstreeks zijn, maar ook de vorm hebben van zachte leningen.

Tabel 25 - Toegezegde subsidies staalindustrie

Land	Locatie	Techniek	Projectkosten (mln. EUR)	Subsidie toegekend (mln. EUR)
Nederland	Velsen-noord	DRP-Eaf	Onbekend	nog niet bekend
België	Gent	DRP-EAF met CCU (Steelanol) en duurzame koolstofbron (Torero)	1.100	280
Frankrijk	Duinkerken	DRP-EAF	1.700	850
Oostenrijk	Linz	HBI-import met EAF	1.500	Nog niet bekend
Duitsland	Dillingen en Volklingen	DRP-EAF	3.500	2.600
	Bremen	DRP-EAF; Hoogoven op aardgas	2.550	1.300
	Salzgitter	DRP-EAF	2.000	1.000
	Duisburg	DRP-EAF	3.000	2.000
Zweden	Gallivare	Nieuwe DRP-fabriek	1.750	275
	Oxelosund	EAF met HBI uit Gallivare	550	0
	Lulea	EAF met HBI uit Gallivare	1.250	0
	Boden	DRP-EAF	4.200	250

Stimulering waterstof

Verschillende lidstaten, waaronder Nederland, België, Duitsland en Frankrijk, zetten zich nu en in de komende jaren actief in op de ontwikkeling en toepassing van waterstof. De vier landen hebben echter verschillende doelen en ambities op het gebied van waterstof. Zo zetten Nederland, Duitsland en Frankrijk zich actief in op het opbouwen van een eigen productiecapaciteit (inzet van elektrolyzers). België daarentegen richt zich vooral op de in- en doorvoer van waterstof. Over het algemeen zien alle landen de industrie- en transportsector als belangrijkste sector waar (groene) waterstof ingezet kan worden.

In alle vier de landen zijn omvangrijke investeringen voorzien en worden financieringsprogramma's en subsidies ingezet voor de ontwikkeling en toepassing van schone energiedragers, waaronder waterstof. Tabel 26 geeft per land het totaal aandeel waterstofbudget ten opzichte van overheidsuitgaven en de belangrijkste waterstofbudgetten weer. Te zien is dat Nederland relatief gezien een wat kleiner budget heeft dan Frankrijk en Duitsland, maar fors hoger dan België. Een uitgebreide analyse van de doelen, budgetten en regelingen is te vinden in Bijlage B.

Tabel 26 - waterstofinstrumenten per land

	Nederland	Duitsland	België	Frankrijk
Totaal aandeel waterstofbudget t.o.v. overheids-uitgaven	– 0,4%	– 0,6%	– 0,01%	– 0,6%
Belangrijkste instrumenten gericht op waterstof en bijbehorende budgetten	<p>Klimaatfonds: – € 7 miljard voor opschaling infrastructuur en productie.</p> <p>IPCEI Waterstof: – € 1,6 miljard.</p> <p>Nationaal Groeifonds: – € 500 miljoen.</p> <p>MOOI-tenders: – € 81,4 miljoen (niet alleen voor waterstof).</p> <p>DEI+ voor waterstof en groene chemie: – € 29,4 miljoen in 2022.</p> <p>Opschaling middels nieuwe tijdelijke exploitatiesteun: – € 35 miljoen per jaar.</p> <p>Uitrol SDE++: – maximaal subsidiebedrag van € 300 per ton.</p>	<p>Nationale Waterstof Strategie: – € 7 miljard ter bevordering van waterstoftechnologieën en € 2 miljard voor internationale verbanden.</p> <p>IPCEI Waterstof: – € > 8 miljoen.</p> <p>H2 Global: – € 900 miljoen.</p> <p>NIP (National Innovation Programme Hydrogen and Fuel Cell Technology): – € 1.4 miljard.</p> <p>Internationale H2-projecten: – budget is afhankelijk van project.</p>	<p>Energietransitiefonds: – € 20-30 miljoen per jaar.</p> <p>Clean Hydrogen for clean industry: – € 50 miljoen in 2022; – € 10 miljoen 2023.</p> <p>Oproep voor invoer van waterstof: – € 10 miljoen in 2023.</p>	<p>Nationale waterstofstrategie: – € 7 miljard.</p> <p>Industriële innovatieprojecten van Europees belang (IPCEI): – € 1,5 miljard.</p> <p>ADEME, bouwstenen en demo's waterstoftechnologie: – € 350 miljoen.</p> <p>ADEME, regionale waterstofhubs: – € 275 miljoen.</p>

Uit een analyse van de sectoren (zie Bijlage A) blijkt dat in de bouwmaterialenindustrie relatief het minst gevoelig is voor kostenstijgingen. Voor bijvoorbeeld bakstenen geldt dat transportkosten een belangrijke kostenpost zijn. De markt is relatief lokaal. Hierdoor zijn er mogelijkheden om kosten door te berekenen, maar als kostenverschillen groter worden kan het zijn dat productie naar buurlanden wordt verplaatst. Ook bestaat er een risico dat de producten worden vervangen door minder-energie-intensieve alternatieven (bijvoorbeeld bakstenen voor betongelateerde producten).

6.7 Conclusie

De mate waarin de beschouwde maatregelen tot concurrentienadelen leiden hangt af van buitenlandse concurrentie en de mate waarin kostprijsstijgingen kunnen worden doorberekend. We zien dat de maatregelen met name tot weglekrisico's leiden voor de ijzer- en staalindustrie. Om inzicht te krijgen in die buitenlandse concurrentie hebben we voor concurrerende landen onderzocht wat hun beleid is voor (verduurzaming van) de mineralogische en metallurgische industrieën.

Er zijn verschillende push- en pullfactoren die een rol spelen bij de vestigingskeuze voor een bedrijf. Een ongelijk speelveld, lange realisatietermijn en beperkte netcapaciteit zijn bijvoorbeeld pushfactoren naar het buitenland. Anderzijds zijn een stabiel investeringsklimaat, beschikbaarheid van personeel en nabijheid van een afzetmarkt belangrijke vestigingsfactoren.

Gebleken is dat vrijwel alle concurrerende landen vrijstellingen in de energiebelasting hebben voor mineralogische en metallurgische procedés. Daarnaast hebben ook vrijwel alle concurrerende landen verlaagde tarieven. Door de vrijstellingen die alle onderzochte landen kennen, betalen de sectoren dit verlaagd tarief dus niet. Bij eventuele afschaffing van de vrijstelling zouden zij dit wel gaan betalen. Verder heeft geen enkel onderzocht land een aanvullende CO₂-heffing voor de industrie die ook onder het EU ETS valt. Stroomtarieven zijn momenteel in Nederland relatief hoog, onder meer doordat grootverbruikers geen lagere netwerkkosten meer betalen.

De grootste concurrenten, België, Frankrijk en Duitsland, investeren in vergroening van industrie met behulp van subsidies, Tax credits en inzet op waterstof. Er wordt vooral ingezet op de 'wortel' en minder op de 'stok'. Zo heeft alleen Duitsland een nationaal beprijzingsstelsel. Deze geldt echter alleen voor niet-ETS bedrijven. De mineralogische en metallurgische industrie valt voor het grootste deel wel binnen de EU ETS-systeem. Met name Frankrijk investeert in verschillende subsidies voor verduurzaming van de industrie. Duitsland zet met name in op waterstof en vergroening van de staalindustrie. België blijft achter qua ontwikkeling van de waterstofeconomie en andere subsidies om verduurzaming te stimuleren.



7 Mitigerende beleidsinstrumenten

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk schetsen we een beeld van mogelijke beleidsinstrumenten om de effecten van de lastenstijgingen te mitigeren. We kijken hierbij zowel naar aanpassing van bestaande beleidsinstrumenten als denkrichtingen voor nieuwe beleidsinstrumenten. Eerst lichten we kort toe waar het huidige instrumentarium voor verduurzaming van de industrie uit bestaat. Vervolgens kijken we naar de mogelijkheden voor de aanvulling en/of uitbreiding van dit instrumentarium voor zowel op de korte als lange termijn.

7.2 Huidig Instrumentarium

Allereerst kijken we naar de huidige Nederlandse beleidsinstrumenten voor de verduurzaming van de Nederlandse industrie. Dit geeft inzicht in welke beleidsinstrumenten op het moment bestaan en welke eventueel aanpast/uitgebreid kunnen worden. Eventuele baten van aanpassen regelingen kunnen worden gebruikt voor het vergroten van (subsidie)-budgetten. We richten ons hierbij vooral op de meest belangrijkste beleidsinstrumenten voor de industriesector. Tabel 27 geeft deze instrumenten weer.

Tabel 27 - Belangrijkste beleidsinstrumenten ter verduurzaming van de industrie

Type instrument	Instrument
Beprijzing	Nationale CO ₂ -heffing, energiebelasting
Normering/ Juridisch	Aanpassing wet Milieubeheer: verbreding energiebesparingsplicht
Co- en zelfregulering	Maatwerkafspraken met grootste industriële uitstoters Industriële koploperprogramma's Cluster Energie Strategieën (CES'en)
Organisatie	Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie & Klimaat (MIEK) Programma Infrastructuur Duurzame Industrie (PIDI) Nationaal Programma Verduurzaming Industrie (NPVI)
Organisatie en subsidie	Topsectorenbeleid Integrale Kennis- en Innovatie Agenda
Subsidie	SDE++ Versnelde Klimaatinvestering Industrie (VEKI) Nationale Investeringsregeling Klimaatprojecten Industrie (NIKI) Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie regeling industrie (MOOI) Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+) Regeling Topsector Energiestudie Industrie (TSE) Energie Investeringsaftrek (EIA)

Tekstkader 6 - Middelen klimaatfonds en overige subsidies

Om de Nederlandse klimaatdoelen te behalen is het klimaatfonds opgezet om zowel publieke als private investeringen te stimuleren en (deels) te bekostigen. Zo worden er budgetten per zogenoemd perceel opgesteld, zoals bijvoorbeeld verduurzaming van het elektriciteitssysteem en verduurzaming industrie en innovatie mkb. Binnen dit onderzoek richten wij ons vooral op de percelen, energie-infra, vroege fase opschaling en verduurzaming industrie en innovatie mkb.

Zo worden er binnen **energie-infra** (totaal € 4.000 mln.) bijvoorbeeld investeringen gedaan in het waterstofnetwerk op zee (€ 50 mln.), in de toekomstbestendigheid van energienetwerken (€ 84 mln.) en de efficiëntere benutting van elektriciteitsnetten (€ 166 mln.).

Voor de **vroege fase opschaling** (totaal € 15.000 mln.) moet men denken aan investeringen in bijvoorbeeld elektrolyse (+/- € 7.000 mln., waarvan +/- € 1.600 mln. toegekend) en IPCEI-waterstof (€ 1.584 mln.).

Bij **verduurzaming industrie en innovatie mkb** (totaal € 3.000 mln.) worden er budgetten opgesteld voor investeringen in bijvoorbeeld de NIKI (€ 550 mln. toegekend, € 700 mln. gereserveerd) en VEKI (€ 665 mln. toegekend), maatwerkafspraken (€ 66 mln.), maatwerksubsidies (reservering van € 780 mln.; € 200 mln. toegekend), ondersteuning van Cluster 6 (€ 37,9 mln., waarvan € 9,1 mln. toegekend),

Naast middelen uit het Klimaatfonds is de SDE++ de belangrijkste subsidie gericht op CO₂-reductie, ook binnen de industrie. Tot en met 2032 is hier bijna € 8 mld. voor begroot. PBL neemt aan dat maximaal € 1,5 mld. ten gunste van de industrie valt. Van de EIA komt in 2024 ruim € 100 mln. naar de industrie, dit loopt op naar circa € 175 mln. in 2029. Van DEI+ gaat circa € 100 mln. per jaar naar de industrie, dit wordt opgehoogd door het klimaatfonds. Ten slotte kent de CEI (voorheen IKC) voor 2024 een budget van € 186 mln.

Bron: (Ministerie van EZK, 2024b) (Ministerie van Financiën, 2024).

7.3 Sector specifieke verduurzamingsmogelijkheden en knelpunten

De mogelijkheden en technieken die nodig zijn voor verduurzaming verschillen per sector. In de voorgaande hoofdstukken zijn de verduurzamingsmogelijkheden per sector verder toegelicht. Het is echter voor veel sectoren op het moment niet mogelijk om de overstap naar een duurzame technologie te maken. Er is sprake van meerdere knelpunten en randvoorwaarden die allereerst opgelost en/of vervuld moeten worden voordat de omslag gemaakt kan worden. Het gaat hierbij vooral om:

- beperkte netcapaciteit voor verdere elektrificatie;
- onvoldoende aanbod van waterstof;
- te hoge kostprijs van waterstof;
- onvoldoende aanbod groengas.

Het is van belang dat op korte termijn de knelpunten worden weggenomen. Dit houdt in dat het beleid zich in eerste instantie moet richten op het wegnemen van deze knelpunten en het vervullen van de benodigde randvoorwaarden. Vervolgens kan er op lange termijn worden gekeken naar beleidsinstrumenten die de omslag naar de verduurzamingsopties stimuleren. In de volgende twee paragrafen wordt hier dieper op ingegaan.

7.4 Mitigerende beleidsinstrumenten op de korte termijn

Uitbreiden maatwerkafspraken

Er zijn verschillende beleidsinstrumenten mogelijk om de effecten ten gevolge van de lastenstijging op korte termijn te mitigeren. Een eerste mogelijke beleidsmaatregel is het uitbreiden van de maatwerkafspraken. Op dit moment worden er vanuit het rijk maatwerkafspraken gemaakt met de grootste uitstoters met als doel bedrijven extra te stimuleren bij hun verduurzaming. De gedachte hierbij is het wegnemen van knelpunten, die niet alleen financieel, maar knelpunten die met name randvoorwaardelijk kunnen zijn. Bij deze maatwerkafspraken gaat het nadrukkelijk om wederkerige afspraken om bovenwettelijke reductie van emissies en eventuele andere milieuvuiling te bewerkstelligen. De eerste aanzet voor maatwerkafspraken vond plaats in 2022. Inmiddels zijn er tot 2024 in totaal elf Expressions of Principles (EoPs) en één Joint Letter of Intent ondertekend door grote industriële uitstoters. De maatwerkafsprakenpak is primair bedoeld voor de 20 grootste industriële uitstoters. Dit omvat 15 industriële uitstoters, afvalverwerkingsinstallaties en de NAM. Van de onderzochte sectoren doet alleen Tata Steel mee met de maatwerkafsprakenpak.

Een mitigerende beleidsmaatregel is het uitbreiden van de lijst van maatwerkbedrijven naar Cluster 6-bedrijven. Op deze wijze kunnen ook kleinere bedrijven uit andere energie-intensieve industrieën meegenomen worden in afspraken omtrent verduurzaming. Zowel bedrijven uit de mineralogische als metallurgische industrie bevinden zich in Cluster 6. Dit gaat dan bijvoorbeeld om glasfabrieken, steenfabrieken en producenten van non-ferrometalen (zink, secundair aluminium).

Ook kan er gekeken worden naar de mogelijkheden omtrent het voorrang geven bij de aanvraag van netcapaciteit. Zo zouden bijvoorbeeld bedrijven met een maatwerkafpraak voorrang kunnen krijgen. In april 2024 is een prioriteringskader opgesteld voor aansluiting op het net. Hierbij is de categorie 'verduurzaming' vooralsnog niet in opgenomen, onder andere omdat meer onderzoek nodig is naar het inkaderen en definiëren van grootschalige bovenwettelijke verduurzaming. De ACM is echter wel voornemens om te onderzoeken of en hoe de categorie 'verduurzaming' afgebakend kan worden, zodat deze categorie alsnog opgenomen kan worden in het prioriteringskader (Staatscourant, 2024).

Herinvoering IKC/CEI

Een tweede maatregel is de herinvoering van de Indirecte Kostencompensatie (Kayikci) (Minister van Financiën, 2024). De IKC biedt compensatie voor de hogere elektriciteitskosten ten gevolge van de emissiehandel. Veel bedrijven uit de onderzochte industrieën kunnen in aanmerking komen voor deze regeling. Uit de beleidsevaluatie van de IKC-regeling blijkt dat de IKC aan de internationale concurrentiepositie van de Nederlandse industriële bedrijven kan bijdragen (SEO, 2023a). De IKC-regeling zou als mitigerend beleidsinstrument onderdeel uit kunnen maken van de maatwerkafspraken tussen de bedrijven en de Nederlandse overheid, waarbij er een mogelijkheid is om het vergroenings-traject van de bedrijven te stimuleren. Er is momenteel al besloten dat de IKC voor één jaar wordt heringevoerd (als Compensatie Energiekosten Industrie; CEI). Een mogelijke maatregel is het langer herinvoeren van de IKC. Dit helpt bedrijven die veel elektriciteit gebruiken (zoals de non-ferrometalen en ijzer en staal) en kan meer investeringszekerheid geven bij elektrificatie (mits er sprake is van voldoende netcapaciteit). De Europese Commissie heeft in 2022 een voorstel voor update van de regeling voor de periode 2021-2025 goedgekeurd. Verdere verlenging zou nog wel moeten worden goedgekeurd.



Netcapaciteit

Een van de grootste obstakels waar bedrijven in het elektrificatieproces tegenaan lopen is de beperkte netcapaciteit en de mogelijkheden voor voldoende aansluitcapaciteit. Om dit probleem te ondervangen is het stimuleren van energiehubs een mogelijke beleidsmaatregel. Een energiehubs is een lokale samenwerking tussen gebruikers en producenten van energie. Het samenbrengen van industriële bedrijven kan bijvoorbeeld worden ingezet om afspraken te maken over gezamenlijke verduurzaming, middels maatregelen voor bijvoorbeeld de opslag van energie, het gebruik van energie (verdeling van de beschikbare netcapaciteit) en opwek van energie. Vanuit de overheid wordt er middels de Routekaart Energiehubs gekeken naar welke rol energiehubs kunnen spelen in het toekomstige energiesysteem. Echter staat de ontwikkeling van energiehubs nog in de kinderschoenen en is de exacte inrichting hiervan nog onzeker. De overheid zou hierin kunnen faciliteren of een budget beschikbaar kunnen stellen, bijvoorbeeld via een MOOI-regeling of de VEKI. Energiehubs zijn interessant voor geclusterde industriële bedrijven, zoals in de metaalproductenindustrie.

Middels de volumecorrectieregeling (VCR) konden grootverbruikers van elektriciteit korting krijgen op transporttarieven. De regeling is in 2024 geschrapt door de Autoriteit Consument & Markt (ACM) wegens onrechtvaardigheid, gezien grootverbruikers in de praktijk geen lagere kosten voor netbeheerders veroorzaken. Er kan echter wel naar andere maatregelen gekeken worden om een deel van de transportkosten te verlagen en tevens een verduurzamingsprikkel te geven. Zo wordt er op dit moment door TenneT gekeken naar tijdsafhankelijke nettarieven. Dit houdt in dat een afnemer een hoger tarief betaalt voor netgebruik op momenten van hoge netbelasting, en een lager tarief voor de momenten waarop het elektriciteitsnet minder wordt belast. De verwachting is dat tijdsafhankelijke transporttarieven flexibel elektriciteitsgebruik gaan stimuleren, en op die manier een bijdrage levert aan het efficiënter gebruik van het elektriciteitsnet. Dit voorstel wordt op dit moment beoordeeld door Toezichthouder Autoriteit Consument & Markt (ACM). De overheid speelt hier echter geen rol in.

Waterstof

Waterstof wordt door veel sectoren (glas, bakstenen, staal op termijn) als een alternatief gezien voor aardgas. Echter, op dit moment is er nog te weinig waterstofaanbod en dus is opschaling noodzakelijk. Idealiter worden er mitigerende beleidsinstrumenten opgezet die de opschaling van waterstof stimuleren. Dit kan via meerdere manieren:

1. **Waterstofproductie:** Uitbreiden van het budget van de Subsidieregeling Opschaling volledig hernieuwbare waterstofproductie via elektrolyse (OWE), het opschalingsinstrument voor de waterstofproductie om de kosten voor productie te verlagen, en/of DEI+ Waterstof en groene chemie waar de productie, transport en opslag centraal staat.
2. **Waterstofvraag:** Er zijn al een aantal subsidieregelingen gericht op de productie van waterstof. Idealiter komen er ook beleidsinstrumenten ten behoeve van het afnemen van waterstof. Zo zou bijvoorbeeld een vergroeningssubsidie toegevoegd kunnen worden aan de Renewable Fuels of Non-Biological Origin (RFNBO verplichting). Op deze wijze komt er meer financiering vrij voor de afname van (groene) waterstof. Daarnaast kan de overheid inzetten op kennisprogramma's om het (flexibel) afnemen van waterstof te stimuleren en tevens te innoveren.
3. **Infrastructuur:** De beschikbaarheid van de benodigde infrastructuur speelt een belangrijke rol bij de uitrol van waterstof. Door middel van de waterstof backbone worden alle industriële clusters met elkaar verbonden en wordt een nationaal waterstofnetwerk



aangelegd. Echter, veel kleingebruikers (bijvoorbeeld Cluster 6 bedrijven¹⁸) zijn verspreid door heel Nederland en worden daarom (nog) niet aangesloten op de backbone. Echter, geen aansluiting op de backbone hoeft geen technische belemmering te zijn. Waterstof kan ook per truck worden vervoerd. Om dit te stimuleren kan een exploitatiesubsidie, bijvoorbeeld via SDE++ voor waterstof, de onrendabele top dekken wanneer er geen sprake is van een aansluiting op de backbone.

Groengas

Er is op dit moment, en op de korte termijn, onvoldoende volume biogas en daarmee groengas beschikbaar. Het huidige instrumentarium omvat zowel SDE-subsidies om de productie van groengas te stimuleren als een toekomstige bijmengverplichting om de businesscase van groengas te verbeteren. Op dit moment is de afname van groengas niet vanzelfsprekend door de hoge kostprijs. Door deze bijmengverplichting, waarbij aardgas gemengd wordt met groengas, worden gasleveranciers verplicht om in eerste instantie een bepaalde hoeveelheid groengas te leveren aan de gebouwde omgeving. Deze langetermijnafnamezekerheid zal leiden tot meer investeringen en daarmee innovatie op het gebied van groengas. Echter betekent dit wel dat er op de korte termijn geen groengas (middels de bijmengverplichting) beschikbaar zal zijn voor de industriële sectoren. Op de korte termijn lijkt het nemen van mitigerende beleidsmaatregelen voor het stimuleren van de afname van groengas voor de industrie wegens de onvoldoende beschikbaarheid weinig realistisch.

7.5 Mitigerende beleidsinstrumenten op de lange termijn

Nadat de knelpunten (op korte termijn) zijn weggenomen kan het beleid, en dus de bijbehorende mitigerende beleidsinstrumenten, zich richten op het versnellen en haalbaar maken van de verduurzamingsplannen. Door de verduurzaming van de industrie te realiseren zullen de bedrijven naar verwachting minder kolenbelasting, minder CO₂-heffing en minder energiebelasting op aardgas hoeven te betalen. Hierdoor nemen de lasten af en blijven ze beter concurrerend.

Wanneer het knelpunt van netcongestie is opgelost kan de overheid elektrificeren gaan stimuleren. Dit kan gedaan worden door aanpassing van de energiebelastingtarieven. Een verschuiving van de belasting op elektriciteit naar belasting op aardgas zorgt ervoor dat het voor bedrijven interessant wordt om hun aardgas om te schakelen naar gas. Dit houdt in dat er sprake zal zijn van een verhoging van de gastarieven en een verlaging van de elektriciteitstarieven.

Om waterstof en groengas te bevorderen kan er in de toekomst gewerkt worden met een apart tarief voor deze technieken binnen de energiebelasting. Voor waterstof is in de voorjaarsbesluitvorming 2024 al een apart tarief voorgesteld, maar dit moet nog verder worden uitgewerkt. De EB kan ook worden ingezet als beprijzingsinstrument voor de externe effecten van energiegebruik an sich, waar tarieven bij kunnen aansluiten. In dit geval liggen lagere tarieven voor schonere energiedragers niet voor de hand en kan de CO₂-heffing worden ingezet als sturend beprijzingsinstrument voor CO₂-reductie. Met de invoering van het ETS-II worden dan ook de niet-ETS-emissies beprijsd.

¹⁸ Dit zijn bedrijven in de volgende sectoren: chemie, levensmiddelen, papier, glas, keramische industrie, afval- en recycling, ICT-bedrijven, metallurgische industrie en de olie- en gas exploitatiebedrijven.



Op lange termijn kunnen hiernaast producteisen verderop in de keten leiden tot meer investeringszekerheid voor de onderzochte sectoren. Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan eisen voor het gebruik van groen staal in de auto-industrie en duurzame bakstenen in de gebouwde omgeving. Dit kan ook Europees worden opgepakt.

7.6 Mitigerende beleidsinstrumenten per sector

Onderstaande tabel geeft weer welke mitigerende beleidsinstrumenten uit voorgaande paragrafen relevant zijn voor de verschillende sectoren.

Tabel 28 - Mogelijke mitigerende maatregelen per sector

Mitigerende maatregel	Glas-industrie	Keramik	IJzer en staal	Non-ferro	Metaal-producten
Uitbreiding maatwerkafspraken	X	X		X	X
Herinvoering IKC	X (glasvezel)		X	X	
Stimuleren energiehub (faciliteren en/of subsidiëring)	X			X	X
Tijdsafhankelijke nettarieven via TenneT ¹⁹	X		X	X	X
Subsidie voor waterstofproductie		X	X		
Subsidie voor waterstofvraag		X	X		
Exploitatiesubsidie voor waterstof per truck		X			
Stimuleren groengas	X	X	X		X
Aanpassing energiebelastingtarieven: verschuiving van belasting op elektriciteit naar aardgas	X		X	X	X
Aanpassing energiebelastingtarieven: apart tarief voor waterstof	X	X	X		X
Aanpassing energiebelastingtarieven: apart tarief voor groengas	X	X	X		X
Producteisen verderop in de keten	X	X	X	X	X

7.7 Conclusie

Er zijn verschillende soorten mitigerende maatregelen nodig om de lastenverzwaring ten gevolge van het afschaffen van de fossiele subsidies te beperken. Hierbij moet echter onderscheid worden gemaakt tussen korte termijn, met een focus op het vervullen van de randvoorwaarden en wegnemen van knelpunten, en de lange termijn (versnellen verduurzaming). Door de tijd heen vindt er een verschuiving plaats van faciliteren/ subsidiëren naar normeren en beprijzen.

¹⁹ De mate waarin tijdsafhankelijke nettarieven leiden tot lagere lasten voor de industrie verschilt sterk per type gebruiksprofiel. De besparingen zijn bijvoorbeeld substantieel voor elektrolyseprojecten, maar kunnen voor andere verbruiksprofielen minder omvangrijk zijn.

8 Conclusies

8.1 Inleiding

In deze studie zijn de lastenstijgingen en verduurzamingsmogelijkheden van fiscale beleidsmaatregelen onderzocht gericht op de mineralogische en metallurgische sectoren.

Daarnaast is gekeken naar de mogelijkheden van mitigerende beleidsmaatregelen om eventuele nadelige effecten van afschaffen te compenseren en de noodzakelijke verduurzamingsprocessen te versnellen. Het gaat hierbij om de volgende maatregelen:

- afschaffing van de vrijstelling voor mineralogische en metallurgische processen in de Energiebelasting (EB);
- afschaffing van vrijstelling kolenbelasting voor duaal gebruik;
- aanpassen van de tarieven van de Energiebelasting, tot en met voorstellen Voorjaarsnota 2024;
- aanpassingen in de CO₂-heffing, tot en met voorstellen Voorjaarsnota 2024.

We beschouwen de effecten op lasten voor sectoren en bedrijven, verduurzamingsopties en concurrentie. Hiernaast gaan we in op mitigerende maatregelen.

8.2 Conclusies

Het pakket aan maatregelen gezamenlijk leidt tot hogere lasten voor de bouwmaterialen-industrie, basismetalaalindustrie en metaalproductenindustrie. Wanneer er geen mogelijkheden zijn om deze lasten door te berekenen aan betreffende afnemers, constateren wij dat de effecten voor individuele bedrijven (Tata Steel, bakstenen, glas) of deelsectoren (bouwmaterialen) significant kunnen zijn, zowel in termen van bedrijfskosten als bedrijfswinsten. In dit onderzoek constateren we dat de mogelijkheden om kosten door te leggen verschillen per sector en kenmerken van de markt. Op markten met meer nationale afnemers en green premiums (hogere betalingsbereidheid) voor duurzaam geproduceerde bouwmaterialen en staal/metaalproducten, is de verwachting dat richting 2030 en 2035 een groter deel van de meerkosten kunnen worden doorgelegd aan afnemers. Hierdoor hoeven de extra kosten niet een-op-een te kosten van de bedrijfswinst te gaan. Binnen de staalmarkt zijn deze mogelijkheden om kosten door te berekenen beperkt, zeker in het licht van het ongelijke speelveld dat ontstaat met omringende landen. Naast de mogelijkheden om kosten door te leggen, wordt het effect op termijn ook bepaald door mogelijkheden om te verduurzamen.

De effecten op de bedrijfslasten van bedrijven verschillen sterk per deelsector en per bedrijf in een deelsector, waarbij ook de opties om de kostentoeename te ontwijken door verduurzamingsmaatregelen te nemen in de tijd verschillen. Deze mogelijkheden zullen richting 2035 toenemen als opties als groengas en groene waterstof voor deze groep beschikbaar en toegankelijk zijn. Tevens kunnen elektrificatie-opties toenemen in de tijd als netcapaciteit wordt uitgebreid en netcongestie beperkt wordt. Dit kan betekenen dat de verduurzamingsmogelijkheden in 2035 al veel groter zijn dan in 2030, waarbij nog wel beleid nodig is om onrendabele toppen te overbruggen. Tenslotte zien we dat de financiële lasten als gevolg van de individuele maatregelen sterk per deelsector verschillen en afhangen van de omvang van het energieverbruik (per belastingschijf). Om die reden is een zorgvuldige aanpak en gefaseerde afbouw van onderzochte vrijstellingen nodig (zie verder aanbevelingen).



Tabel 29 - Overzicht effecten op lasten, verduurzaming en concurrentie

	Jaar	Bouwmaterialen-industrie	IJzer en staal	Non-ferro	Metaalproducten-industrie
Verduurzamingsmogelijkheden en randvoorwaarden	'30-'35	(Deels) elektrificeren, mits toegang tot elektriciteitsnet, groengas en op termijn waterstof - indien beschikbaar, aardgas blijft volgens modellering goedkoopst	Vervangen kolen door aardgas en op termijn waterstof (+ elektriciteit) (staalindustrie)	Beperkt (deel non-ferro reeds geëlektrificeerd); elektrificatie groengas en op termijn waterstof - indien beschikbaar, aardgas goedkoopst volgens modellering	Elektrificeren, mits toegang tot elektriciteitsnet
Lastenstijging ten opzichte van bedrijfskosten		3,9% in 2026 3% in 2030 3% in 2035	2,7% in 2026 5,9% in 2030 10,7% in 2035	0,30%	- 0,2%
Lastenstijging sector in € mln.	'26	76	128	13	22
	'30	60	286	13	19
	'35	61	515	14	18
Mogelijkheden tot doorberekening		Enige ruimte tot doorberekening	Relatief beperkt	Relatief beperkt	Enige ruimte tot doorberekening

Verduurzamingsmogelijkheden en randvoorwaarden

De bedrijven in de mineralogische en metallurgische industrie hebben verschillende mogelijkheden om te verduurzamen. De belangrijkste hierbij zijn overstappen op groengas of waterstof, elektrificeren en efficiencymaatregelen. Voor de staalindustrie is de overstap van kolen op aardgas (en op termijn waterstof) in combinatie met elektriciteit momenteel de preferente optie. In de bouwmaterialenindustrie bestaan plannen om over te stappen op waterstof (bakstenen) en hybride glasovens (glas), maar hier zijn kosten en beschikbaarheid van waterstof en voldoende netcapaciteit en mogelijkheid tot aansluiting op het elektriciteitsnet voor nu de belangrijkste belemmeringen.

Met behulp van MIDDEN-data is berekend welke verduurzamingsoptie sectoren kiezen zowel met als zonder het pakket aan fiscale maatregelen, waarbij aangenomen is dat altijd de goedkoopste optie gekozen wordt. We zien dat het pakket aan fiscale maatregelen niet leidt tot een andere keuze dan aardgas (referentie). Dit volgt zowel voor 2030 als 2035 uit de modellering. Hierbij moet wel worden aangetekend dat resultaten voor 2035 met meer onzekerheid zijn omgeven, omdat eenduidige schattingen over onder meer ontwikkeling van investeringskosten en commodityprijzen (Groengas Nederland) ontbreken. Ook zijn subsidies niet meegenomen, die kunnen een groot deel van de onrendabele top overbruggen, bijvoorbeeld voor de mineralogische industrie. Hierdoor kan het zijn dat met de beperkte meerkosten toch voldoende 'bereidheid tot betalen' is voor verduurzamingsopties. De meerkosten hoeven dan niet ten koste te gaan van de winstgevendheid van primaire productie van bouwmaterialen. De maatregelen kunnen verder leiden extra investeringen in efficiencymaatregelen die tot 0,2 Mton extra CO₂-reductie kunnen realiseren bij de metallurgische en mineralogische bedrijven.

Effecten op lasten

Lasteneffecten van de beschouwde maatregelen zijn het sterkst in de bouwmaterialen-industrie en ijzer- en staalsector. In de bouwmaterialenindustrie leidt de combinatie van afschaffing van de vrijstelling voor mineralogische en metallurgische procedés en verhoging van de tarieven in 3^e en 4^e schijf tot lastenverzwaringen. In de ijzer- en staalindustrie leidt op korte termijn vooral de afschaffing van de kolenvrijstelling tot extra lasten. Op langere termijn zorgen aanscherpingen in de CO₂-heffing (met name verhoging van het tarief tot € 216) en het afschaffen van de vrijstelling voor metallurgische procedés tot hogere lasten. In de non-ferrometalenindustrie en metaalproductenindustrie is het effect relatief beperkt.

In de glasindustrie nemen de lasten met ongeveer 20% af als het gasverbruik door elektrificeren wordt gehalveerd. Voorlopig is deze maatregel, zonder additionele stimulering, nog wel fors duurder dan aardgas. De mitigatie van lasten is minder dan de reductie van het aardgasverbruik, omdat het verbruik in de hoogste schijf afneemt en ook extra elektriciteitsverbruik wordt belast. Voor waterstof is nog geen apart tarief in de EB bekend. Een lager tarief dan aardgas kan een deel van de onrendabele top overbruggen en lasteneffecten mitigeren. In de ijzer- en staalindustrie vindt een verschuiving van lasten plaats van belasting op kolen naar belasting op aardgas. Afgezet tegen bedrijfskosten kunnen relatieve lasten van individuele bedrijven fors toenemen, zoals te zien bij het voorbeeldbedrijf voor bakstenen. Afgezet tegen het bedrijfsresultaat gaat het bij bouwmaterialen- en metallurgische industrie om iets meer dan 50% aan extra lasten in 2035. Hoewel de winstgevendheid sterk fluctueert in de tijd en het bedrijfsresultaat ook beïnvloed kan worden door aanpassingen in de bedrijfsvoering, geeft dit aan dat het effect van stapeling significant kan zijn.

Afschaffen vrijstelling mineralogische en metallurgische processen

Afschaffing van, specifiek de vrijstelling voor mineralogische en metallurgische procedés, heeft de grootste relatieve effecten voor de bouwmaterialenindustrie en ijzer- en staalindustrie. Op korte termijn gaat dit om rond de 3% van de bedrijfskosten in die sector, maar op bedrijfsniveau kunnen effecten een factor 3 hoger liggen, zoals te zien was bij bakstenen. Deze lasten kunnen beperkt worden overbrugd door het nemen van extra verduurzamingsmaatregelen.

Deze verduurzamingsmaatregelen zijn op basis van bestaande kosteninschattingen, zonder stimulering, in 2030 en 2035 nog steeds duurder dan aardgas, waarbij onzekerheid over kostenontwikkelingen van zowel duurzame energiedrager als aardgas toeneemt met de tijd. Zo hangt dit er bij waterstof vanaf in hoeverre de geplande elektrolysecapaciteit daadwerkelijk gerealiseerd gaat worden, en in hoeverre er sprake is van leer- en schaaleardeffecten. Belangrijke factoren voor de toekomstige prijs van groene waterstof zijn kapitaal-, elektriciteits- en netkosten. Bij groengas en waterstof is ook beschikbaarheid een onzekere factor, ook door beleidsconcurrentie. Het handelingsperspectief is in 2030 waarschijnlijk nog beperkt; onder gunstige omstandigheden is er meer perspectief in 2035. Voor elektrificeren zijn netcongestie en netkosten een belangrijke onzekerheid. Geplande investeringen in uitbreiding van het net zijn in 2030 waarschijnlijk nog niet gereed. In 2035 is hier meer perspectief, mits investeringen gerealiseerd worden en elektriciteitsvraag niet sterk verder stijgt. De mate waarin extra lasten tot negatieve concurrentie-effecten leiden voor de sector hangt af van de markt en marktomstandigheden.



Mogelijkheden tot doorberekening en afwenteling

De mogelijkheden voor kostenafwenteling van een lastenstijging verschillen per (sub)sector. Met name in sectoren waarin de producten relatief homogeen zijn en de prijzen op een internationale markt worden bepaald zijn mogelijkheden beperkt. Dit geldt voor het meest voor de ijzer- en staalindustrie en non-ferrometalen. De bouwmaterialenindustrie is meer lokaal, en de producten zijn heterogener. Bij bijvoorbeeld bakstenen zijn transportkosten relatief hoog. Dit biedt meer mogelijkheden om kosten door te berekenen. Ook in de metaalproductenindustrie (bijvoorbeeld het galvaniseren van staal) zijn er mogelijkheden om kosten door te berekenen, en zullen vooral bedrijven nabij de Belgische en Duitse grens met concurrentienadelen te maken kunnen krijgen. Kostprijsstijgingen kunnen ook verder doorwerken in de keten. Hier staat ook tegenover dat afnemers, als productieprocessen zijn vergroend, meer bereid kunnen zijn te betalen voor duurzame bouwmaterialen en duurzame metaalproducten.

Effecten op concurrentie

In concurrerende Europese landen blijven vergelijkbare vrijstellingen (voorlopig) bestaan, ook kennen deze landen geen nationale CO₂-heffing zoals Nederland die heeft ingevoerd. Uit de literatuur blijkt dat door het afschaffen van Indirecte Kosten Compensatie (Kayicki) en Volume Correctie Regeling (VCR) in Nederland en hogere energietarieven de energielasten momenteel hoger liggen dan bij concurrenten. Met name in de staalindustrie en non-ferrometalenindustrie leidt dit tot nadelige concurrentie-effecten, die groter zijn dan het effect van fiscale maatregelen (non-ferro) of dit effect versterken (ijzer en staal).

Op korte termijn kan dit leiden tot het afschalen van productie van metalen, bouwmaterialen en afgeleide producten in Nederland, zoals in de zinkindustrie is gebeurd. Op langere termijn zal dit afhangen van de ontwikkeling van deze kosten en andere factoren die het vestigingsklimaat bepalen, zoals de aanwezigheid van voldoende personeel, aanwezigheid van een afzetmarkt en een stabiel investeringsklimaat. Marktomstandigheden zijn hier ook belangrijk. Hiernaast speelt beleid om de verduurzaming van de industrie te bevorderen hierin een rol, waarbij hogere prijzen voor koolstof ook kunnen aanzetten tot verduurzaming. Nederland kent verschillende subsidies en andere beleidsinstrumenten die aan verduurzaming moeten bijdragen, onder meer middels het klimaatfonds (maatwerkafspraken, subsidies, opschaling waterstof, infrastructuur) en de SDE++. Ook omliggende landen stimuleren verduurzaming van de industrie, onder andere door subsidies voor verduurzaming van de staalindustrie en investeringen in waterstof. Met name Frankrijk kent een, qua breedte, vergelijkbare aanpak als Nederland. Hogere tarieven voor fossiele energiebronnen kunnen de ontwikkeling en opschaling van meer circulaire bedrijvigheid wel stimuleren en versnellen

Mitigerend beleid

Bedrijven die goede mogelijkheden hebben tot verduurzaming zijn minder afhankelijk van de instandhouding van de (stapel van) onderzochte regelingen. Mitigerend en randvoorwaardelijk beleid zijn cruciaal voor deze verduurzaming. Op korte termijn is het belangrijk om beleidsinstrumentarium te ontwikkelen dat knelpunten voor verduurzaming kan oplossen en het handelingsperspectief voor de sectoren te vergroten. Hierbij kan worden gedacht aan uitbreiding van maatwerkafspraken met Cluster-6-bedrijven, beleid voor de ontwikkeling van energiehubs, innovatiebeleid, en beleid om opschaling van waterstof en groengas te stimuleren. Hier kan het bestaand subsidie-instrumentarium al een deel van de onrendabele top overbruggen, maar dit kan verder worden uitgebreid. Om lasten te mitigeren en



investeringszekerheid te bieden kan de IKC/CEI-regeling langere tijd verlengd worden. Hier profiteren met name bedrijven met een hoog elektriciteitsverbruik van en bij voldoende netcapaciteit kan het elektrificeren bevorderen. Netbeheerders zijn al bezig met het flexibiliseren van transporttarieven om zo pieken beter te kunnen opvangen en het net beter te benutten. Op lange termijn kunnen elektrificeren, groengas en waterstof worden gestimuleerd door een lager tarief in de energiebelasting of door sterkere sturing van de CO₂-heffing, waarbij de EB wordt ingezet om de externe effecten van energieverbruik te beprijzen.

Aanbevelingen

- De stapeling van fiscale maatregelen leidt tot significante effecten op bedrijfslasten, deze kunnen door verduurzaming -deels- worden gemitigeerd. We constateren dat deze verduurzamingsmaatregelen deels afhankelijk zijn van externe factoren die voor bedrijven essentieel zijn om de stap naar verduurzaming te kunnen zetten (elektrificatie is niet mogelijk zonder verzwaarde aansluiting, voor andere opties moet groengas of groene waterstof ingezet worden). Dat vraagt om een gefaseerde en zorgvuldige aanpak. Het is hierbij van belang om te blijven monitoren of de sectoren voldoende handelingsperspectief hebben tot verduurzaming en mitigatie van lasten of het doorberekenen van lasten. Indien voldoende aan deze voorwaarden is voldaan kan de vrijstelling voor mineralogische en metallurgische procedés worden uitgefaseerd.
- De CO₂-heffing kan met name voor de staalindustrie tot hoge extra lasten leiden ten opzichte van concurrenten. Pas bij forse vergroeningsmaatregelen kan deze heffing worden ontweken. Ook hier verdient het de aanbeveling om te monitoren in hoeverre de verduurzamingsmaatregelen haalbaar zijn en binnen de CO₂-heffing en met aanvullend beleid hier op te anticiperen.

Literatuur

- Actienetwerk 15% GasTerug. (2022). Actienetwerk 15% GasTerug. In *Ik zet ook de knop om*. Brick Valley. (2024). Brick Valley. In.
- Buck Consultants International. (2023). *Redenen waarom bedrijven uit Nederland vertrekken*. <https://open.overheid.nl/documenten/fbf98bf3-234c-432d-bc3b-7adfb7b6a52f/file>
- CBS. (2022a). *Aardgasverbruik bedrijven; belastingschijf, SBI2008*. CBS. <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/85188NED>
- CBS. (2022b). *Elektriciteitsverbruik bedrijven; belastingschijf, SBI2008*. CBS. <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/85187NED/table?ts=1709301100179>
- CBS. (2023). *Bedrijfsleven; arbeids- en financiële gegevens, per branche, SBI 2008*. CBS. <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81156ned/table?ts=1708339601829>
- CBS. (2024a). *Kolen en kolenproductenbalans; aanbod en verbruik*. CBS. <https://opendata.cbs.nl/statline#/CBS/nl/dataset/84472NED/table?ts=1716299880478>
- CBS. (2024b). *Verkopen; industriële producten naar productgroep (ProdCom)*. Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/85363NED>
- CE Delft. (2021). *Groeiprojecties energie-intensieve industrie. Referentiescenario's voor impactanalyse klimaatbeleid*. <https://ce.nl/publicaties/groeiprojecties-energie-intensieve-industrie-referentiescenarios-voor-impactanalyse-klimaatbeleid/>
- CE Delft. (2022). *Bijmengverplichting groen gas. Ontwerpties en effectenanalyse*. <https://ce.nl/publicaties/bijmengverplichting-groengas/>
- CE Delft. (2023a). *Ex-postevaluatie energie efficiëntie convenanten MJA3 en MEE*. https://cedelft.eu/wp-content/uploads/sites/2/2023/10/CE_Delft_220482_Ex-postevaluatie_energie-efficiëntieconvenanten_MJA3_en_MEE_Def.pdf
- CE Delft. (2023b). *Verkenning van een fossielvrije industrie. Productie binnen het carbonbudget*. <https://ce.nl/publicaties/verkenning-van-een-fossielvrije-industrie/>
- CE Delft. (2024). *Onderzoek positieve impact afschaffing fossiele subsidies*. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2024/01/01/bijlage-7-ce-delft-onderzoek-positieve-impact-afschaffen-fossiele-subsidies-jan24>
- CE Delft, & Ecorys. (2021). *Evaluatie van de energiebelasting: Terugkijken (1996-2019) en vooruitzien (2020-2030)*. https://ce.nl/wp-content/uploads/2021/04/CE_Delft_200356_Evaluatie_van_de_energiebelasting_Def-final.pdf
- CE Delft, & TNO. (2023). *Afnameverplichting groene waterstof*. <https://ce.nl/publicaties/afnameverplichting-groene-waterstof/>
- CE Delft, & TNO. (2024). *Toetsing beleidsontwikkelingen waterstof*. <https://ce.nl/publicaties/toetsing-beleidsontwikkelingen-waterstof/>
- CPB. (2023). *Carbon costs and industrial firm performance: Evidence from international microdata*. <https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Discussion-Paper-445-Carbon-costs-and-industrial-firm-performance.pdf>
- E-Bridge. (2024). *Electricity cost assessment for large industry in the Netherlands, Belgium, Germany and France*. <https://open.overheid.nl/documenten/17f8a8ea-2069-40ea-b4ce-c0138cd2fb71/file>
- EC. (2020). *Integrated national energy and climate plan for France*. https://energy.ec.europa.eu/system/files/2022-08/fr_final_necp_main_en.pdf
- Ecorys. (2023). *Analysing differences in energy costs for large industrial consumers in the EU*. <https://www.ecorys.com/nl/case-studies/analysing-differences-in-energy-costs-for-the-metallurgical-industry-in-the-eu/>



- Enexis. (2023). *Congestieonderzoek Tilburg Noord: blok A*. <https://www.enexis.nl/zakelijk/netcapaciteit/congestie/congestie-onderzoeken/noord-brabant/tilburg-noord-blok-a-ea>
- ESPN. (2018). *The World in Europe, global FDI flows towards Europe Synthesis Report*. <https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/ESPN%20FDI%20-%2001%20-%20Synthesis%20report.pdf>
- Eurofer. (2023). *Green steel as key driver to Net-zero industry: the EU must adopt and implement a value chain approach if clean tech investment is to stay in Europe, says EUROFER*. Eurofer. <https://www.eurofer.eu/press-releases/green-steel-as-key-driver-to-net-zero-industry-the-eu-must-adopt-and-implement-a-value-chain-approach-if-clean-tech-investment-is-to-stay-in-europe-says-eurofer/>
- Eurostat. (2024). *Energy statistics - prices of natural gas and electricity*. Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/explore/all/envir?lang=en&subtheme=nrg.nrg_price&display=list&sort=category
- Groengas Nederland. (2016). *Rijden op groengas : Feiten en cijfers*.
- IMD. (2022). *Sustainability first Denmark' tops economic competitiveness ranking*. <https://www.imd.org/news/competitiveness/updates-denmark-tops-economic-competitiveness-ranking/>
- Jetten, R. A. A. (2024). *Kamerbrief aanpassingen bijmengverplichting groen gas*. <https://open.overheid.nl/documenten/0f0b1203-e766-44dd-a26c-2f4968e300de/file>
- JRC. (2020). *Production costs from iron and steel industry in the EU and third countries*. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC121276/production_costs_from_the_iron_and_steel_industry_-_final_online.pdf
- Kania, H., & Saternus, M. (2023). *Evaluation and Current State of Primary and Secondary Zinc Production - A Review*. <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/3/2003>
- Kayikci, Y. (2018). *Sustainability impact of digitisation in logistics*.
- Kuramochi, T., De Villafranca Casas, M. J., Smit, S., & Nilsson, A. (2022). *Climate pledges by major steel companies: a long way ahead towards zero emissions. Research Square (Preprint)*. <https://doi.org/https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2322621/v1>
- Martínez-Zarzoso, I., García-Menéndez, L., & Suárez-Burguet, C. (2003). *Impact of Transport Costs on International Trade: The Case of Spanish Ceramic Exports*. *Springer*(5), 179-198. <https://link.springer.com/article/10.1057/palgrave.mel.9100069>
- McKinsey&Company. (2022). *Capturing the green-premium value from sustainable materials*. McKinsey&Company. <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/capturing-the-green-premium-value-from-sustainable-materials>
- Minister van Financiën. (2024). *Voorjaarsnota 2024*. <https://open.overheid.nl/documenten/654bb63d-69e9-455f-99c4-fde52e3dc390/file>
- Ministerie van EZK. (2024a). *Klimaat- en energiemaatregelen Voorjaarsnota 2024*. <https://open.overheid.nl/documenten/098dc5a0-d841-42cd-be79-9fca6d15df7e/file>
- Ministerie van EZK. (2024b). *Meerjarenprogramma Klimaatfonds 2024*. <https://open.overheid.nl/documenten/af2ace34-a505-4483-b8ae-7b33ceeaf535/file>
- Ministerie van Financiën. (2022). *Wijziging van de Wet belastingen op milieugrondslag voor de invoering van een minimum CO2-prijs voor de industrie (Wet minimum CO2-prijs industrie) Memorie van Toelichting*. <https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/detail?id=2022Z17306&did=2022D3920>
- Ministerie van Financiën. (2024). *Factsheet verhoging tarief CO2-heffing industrie*. <https://open.overheid.nl/documenten/6e58a8d9-d3b2-491e-b627-b3f186eb2b64/file>



- NEa. (2024). *Emissiecijfers Nederlandse bedrijven*.
<https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/rapportages-en-cijfers-eu-ets>
- Netbeheer Nederland. (2024). *Capaciteitskaart elektriciteitsnet*. Netbeheer Nederland.
<https://capaciteitskaart.netbeheernederland.nl/>
- NPVI. (2024). *Keramische industrie wil graag in Nederland verduurzamen*. NPVI.
<https://www.verduurzamingindustrie.nl/industrieroutes/elektrificatie/praktijkverhalen-elektrificatie/2679389.aspx>
- OECD. (2019a). *Measuring distortions in international markets: The aluminium value chain*. *OECD Trade Policy papers*, 2019(218).
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/c82911ab-en>
- OECD. (2019b). *Taxing Energy Use, 2019*. <https://www.oecd.org/tax/taxing-energy-use-efde7a25-en.htm>
- OECD. (2023). *Effective Carbon Rates 2023. Pricing Greenhouse Gas Emissions through Taxes and Emissions Trading*. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/b84d5b36-en.pdf?expires=1709023783&id=id&accname=126966&checksum=8C5C34597165BC4CD67E8FCOD1AA6F7E>
- PBL. (2019). *Decarbonisation options for the Dutch steel industry*.
https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2019-decarbonisation-options-for-the-dutch-steel-industry_3723.pdf
- PBL. (2020). *MIDDEN: Manufacturing Industry Decarbonisation Data Exchange Network*. PBL.
<https://www.pbl.nl/en/middenweb>
- PBL. (2021). *MIDDEN database*. <https://www.pbl.nl/en/middenweb/the-database>
- PwC. (2019). *De effecten van een nationale heffing op broeikasgas in de industrie*.
<https://www.vemw.nl/kennisbank-detail/2019/03/13/Rapport-PWC-De-effecten-van-een-nationale-heffing-op-broeikasgas-in-de-industrie>
- Reuters. (2021). *Gas price surge pushes Europe's ceramics industry to breaking point*.
<https://www.reuters.com/world/europe/gas-price-surge-pushes-europes-ceramics-industry-breaking-point-2021-10-27/>
- Rijksoverheid. (2021). *Coalitieakkoord 2021-2025: Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst*. VVD, D66, CDA en ChristenUnie.
<https://www.kabinetsformatie2021.nl/documenten/publicaties/2021/12/15/coalitieakkoord-omzien-naar-elkaar-vooruitkijken-naar-de-toekomst>
- Rijksoverheid. (2024). *Wet belastingen op milieugrondslag*. Rijksoverheid.
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0007168/2024-01-01#HoofdstukVIB>
- SDU NDFR. (2021). *Wet belastingen op milieugrondslag. Geldig van 1 oktober 2021 tot 1 januari 2022*. SDU NDFR,. https://www.ndfr.nl/content/BWBR0007168-20211001#BWBR0007168-20211001_15718134
- SEO. (2023a). *Beleidsvaluatie subsidieregeling indirecte emissiekosten ETS*.
<https://www.seo.nl/publicaties/beleidsvaluatie-subsidieregeling-compensatie-indirecte-emissiekosten/>
- SEO. (2023b). *Beleidsvaluatie subsidieregeling indirecte emissiekosten EU ETS*.
<https://open.overheid.nl/documenten/a228538f-52ae-41c6-9619-e95eda34fcec/file>
- Serrano, J. M. E. (2017). *Demand Response for Large Electricity Consumers on the Dutch Grid: Case Study Nyrstar-Budel*.
- Staatscourant. (2024). *Besluit van de Autoriteit Consument en Markt van 12 april 2024, kenmerk ACM/UIT/605893 tot wijziging van de voorwaarden als bedoeld in artikel 31, eerste lid, onder a, juncto artikel 32, tweede lid, van de Elektriciteitswet 1998 betreffende de prioriteringsruimte bij transportverzoeken*. <https://secure.content-api.prod.duplo.awssdu.nl/assets/stcrt-2024-12928/stcrt-2024-12928.pdf?token=eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJzdWIiOiJzdGNydC0yMDI0LTEyOTI4IiwiaXhwaWwjaXNzE1Njg3NzQ1MTg2fQ.AQ10r5VEqq45KqPQDIG6CGoWt35Zk8F8mxlxwadgVsA>



- Stedin. (2024). *CONGESTIE VOOR AFNAME Alblasserwaard-Oost, Vijfheerenlanden en West Betuwe-Noordwest*. <https://www.stedin.net/zakelijk/energietransitie/beschikbare-netcapaciteit/congestie-en-congestiemanagement/alblasserwaard-oost-vijfheerenlanden-en-west-betuwe-noordwest>
- Steelanol. (ongoing). *Homepage Steelanol : Steelanol recycles carbon into sustainable, advanced bio-ethanol*. <http://www.steeanol.eu/en>
- SteelOrbis. (2023). *Energy prices become key factor in European metallurgical market in 2022*. SteelOrbis. <https://www.steelorbis.com/steel-news/latest-news/energy-prices-become-key-factor-in-european-metallurgical-market-in-2022-1277503.htm>
- Strategy&. (2023). *Speelveldtoets 2023*. <https://open.overheid.nl/documenten/b548824b-17fc-480b-9384-fd4178535f4f/file>
- Strategy&. (2024). *Speelveldtoets 2024*. <https://open.overheid.nl/documenten/bb8c2867-dffb-46f9-9901-cf9a0aa2505c/file>
- Tata Steel. (2023a). *Annual Report and Accounts 2022-2023 Tata Steel Nederland B.V.* <https://www.tatasteelnederland.com/nieuws/publicaties>
- Tata Steel. (2023b). *Tata Steel IJmuiden BV Report & Accounts 2022 - 2023*. <https://presspage-production-content.s3.amazonaws.com/uploads/2939/a0791ce4-ec88-4a4f-b390-a44120c246a8/jaarverslagtatasteelijmuidenbvoever2022-2023.pdf?10000>
- Tata Steel. (2024). *Rapporten en Publicaties*. Tata Steel. <https://www.tatasteeleurope.com/nl/media/reports-and-publications>
- TenneT. (2024). *Investeringsplan Net op land 2024-2033*. https://tennet-drupal.s3.eu-central-1.amazonaws.com/default/2024-04/IP2024_Netopland_17-4-2024.pdf
- TNO. (2024). *Evaluation of the levelised cost of hydrogen based on proposed electrolyser projects in the Netherlands*.
- Trinomics. (2022). *Risk of carbon leakage in Dutch non-ETS sectors*. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/04/14/risk-of-carbon-leakage-in-nl-non-ets-sectors-final-14-04-2022>
- WaterEnergySolutions. (2022). *CES Cluster 6*. <https://www.nldigital.nl/wp-content/uploads/2022/03/Cluster-Energie-Strategie-Cluster-6.pdf>
- Werkgroep CO₂-vrij elektriciteitssysteem 2035. (2022). *Naar een CO₂-vrij elektriciteitssysteem in 2035*. <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-0c8fb5ab71076e71489e2dbaa9364ba211c2d806/pdf>
- Werkgroep verduurzaming utiliteitsbouw. (2018). *Werkdocument verduurzaming utiliteitsbouw*.
- WK2020. (2013, 1 7). *WoningKwaliteit 2020 Factsheet 7.5 : Verschil tussen theoretisch en werkelijk energiegebruik voor woningverwarming*. WK2020. Retrieved 12 november from <http://www.wk2020.nl/documents/Factsheet7.5.pdf>
- World Bank. (2020). *State and Trends of Carbon Pricing 2020*. <https://www.carbon-cap.com/uploads/2zzpbxRF/StateandTrendsofCarbonPricing2020WorldBank.pdf>
- YK ALU. (2022). *Many aluminium smelters in Europe have started to shut down production due to energy prices*. <https://ykalu.com/2022/07/15/many-aluminium-smelters-in-europe-have-started-to-shut-down-production-due-to-energy-prices/>



A Overzicht sectoren

In deze bijlage geven we een uitgebreide beschrijving van de mineralogische en metallurgische industrie, inclusief deelsectoren, die in dit onderzoek centraal staan. Per sector gaan we dieper in op de karakterisering van de Nederlandse markt, concurrentiepositie en energie-intensiteit.

A.1 Mineralogische industrie

In de mineralogische industrie worden minerale grondstoffen zoals zand en klei gebruikt voor eindproducten zoals glas, bakstenen en gips. Tabel 30 geeft de verschillende deelsectoren van de mineralogische industrie weer. De vrijstelling voor mineralogische procedés geldt alleen voor bedrijven die onder SBI 23 vallen. In totaal gaat dit om ongeveer 1.600 bedrijven in de SBI, waarvan een groot deel maar één werkzame persoon kent. Ruim 300 bedrijven hebben meer dan één werknemer. Alleen gasverbruik voor mineralogische procedés zijn vrijgesteld. Als mineralogische procedés worden aangemerkt de vervaardiging van glas en glaswerk, de vervaardiging van keramische producten, de vervaardiging van cement, kalk of gips, de vervaardiging van kalkzandsteen of cellenbeton en de vervaardiging van steenwol.

Tabel 30 - Deelsectoren binnen de mineralogische industrie

Deelsector (los)
231 Glas- en glaswerkindustrie
232 Vuurvast keramische productindustrie
233 Keramische bouwproductenindustrie
234 Overige keramische industrie
235 Cement-, kalk- en gipsindustrie
236 Beton-, gips-, cementwarenindustrie

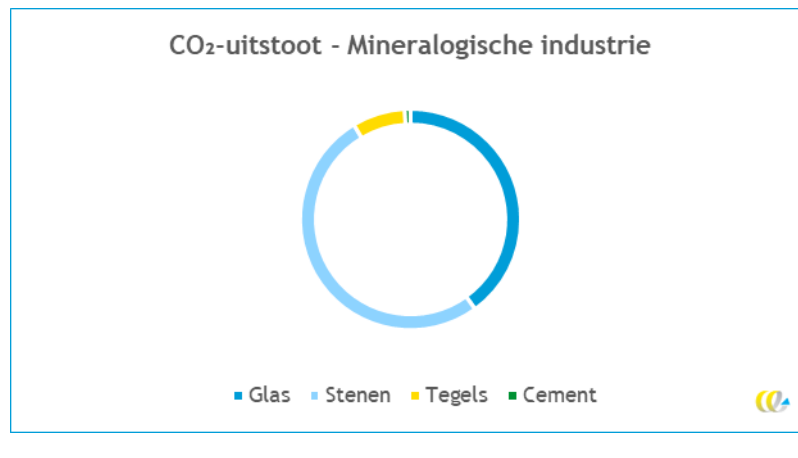
Het meeste energieverbruik vindt plaats bij de glas- en glaswerkindustrie en keramische productenindustrie (bakstenen, tegels). Producten uit de mineralogische industrie (baksteen, tegels, verpakkingsglas, kalkzandsteen) worden, mede vanwege hoge transportkosten, met name regionaal afgezet.

Tekstkader 7 - CO₂-uitstoot mineralogische industrie onder EU ETS

De meeste CO₂-uitstoot komt bij de mineralogische industrie voort uit glas- en steenfabrieken. Deze activiteiten stoten op basis van het NEA 280.000 ton CO₂ (glasfabrieken) en 360.000 ton CO₂ (steenfabrieken) uit. Dit betreft 91% van de totale CO₂-uitstoot van de mineralogische industrie. Bij de CO₂-cijfers zit ook de CO₂-uitstoot van de glaswolproductie ingesloten. Dit betreft ongeveer 27.000 ton CO₂. Verder stoten de tegel- en cementfabrieken ook nog CO₂ uit, maar ligt deze CO₂-uitstoot beduidend lager. De CO₂-uitstoot van de mineralogische industrie staat hierna gevisualiseerd. De CO₂-uitstoot omvat alleen de uitstoot van ETS-installaties, omdat de cijfers zijn gebaseerd op het NEA. De gegevens zijn gebaseerd op cijfers uit 2023. Deze zijn geëxtrapolerd naar 2026 op basis van de historische trend. Asphalt- en betoncentrales vallen ook onder de bouwmaterialenindustrie, maar vallen niet onder het mineralogisch procedés en zijn daarom uitgezonderd.



Figuur 27 - CO₂-uitstoot verdeling mineralogische industrie



In dit project maken we gebruik van de voorbeeldprofielen gericht op glasindustrie en keramische industrie. We zoomen daarom in deze paragraaf dan ook verder in op deze twee deelsectoren.

A.1.1 Vervaardiging van glas en glaswerk

Karakterisering van de Nederlandse markt

In totaal zijn er zeven verschillende glas(wol)producenten in Nederland: Leerdam Cristal Glas, Ardagh, OI Manufacturing, Nippon Electric Glass, Qsil Nederland B.V, Saint-Gobain Isover en AGC Flat Glass.²⁰ Daarnaast zijn er ook een aantal glasfabrieken in Nederland in bezit van buitenlandse glasfabrikanten (bijvoorbeeld in Leerdam, Schiedam en Maastricht). In totaal waren in 2015 4.600 fte werkzaam in de glas- en glaswerkindustrie. Het totale bedrijfsresultaat bedroeg toen € 31 miljoen (CBS, 2023).

Glas wordt grotendeels toegepast in holglasproducten (41% van de omzet), glasvezel (19% van de omzet) en gevormd en bewerkt vlakglas (16% van de omzet). De afnemers zijn voornamelijk bedrijven in de voedingsmiddel- en drankenindustrie. Ook de afzet in de bouwsector is groot. De belangrijkste handelspartners bevinden zich in de buurlanden (België, Frankrijk, Duitsland en Luxemburg) (CE Delft, 2021).

Concurrentiepositie

De glasindustrie heeft een redelijk aandeel energiekosten (ongeveer 11%) in de productiekosten, maar produceert producenten met relatief lage waarde per kilogram gewicht. Glasproducten worden dan ook weinig geïmporteerd en geëxporteerd. Import en export (als het plaatsvindt) doet zich vooral voor binnen Europa(CE Delft, 2023b).

De belangrijkste concurrenten van de Nederlandse glasindustrie zijn bedrijven in Oost-Europese landen, zoals Polen, Oekraïne en Rusland. In deze landen liggen de arbeidskosten beduidend lager. Arbeidskosten in Nederland bedragen ongeveer 1/3 van de productie-

²⁰ [VNG Leden | VNG | \(nederlandseglasfabrikanten.nl\)](https://www.vng.nl/nederlandse-glasfabrikanten)

kosten. De salarissen liggen relatief hoog in Nederland ten opzichte van de andere concurrerende landen. Ook kent Nederland relatief veel wet- en regelgeving ten opzichte van de concurrentie. Nederland heeft wel een historisch voordeel: door lange ervaring is er veel kennis en zijn producten van hoge kwaliteit (CE Delft, 2021).

Verpakkingsglas, glasvezel en vlakglas zijn vooral homogene producten. Sommige segmenten van het tafelglas bedienen nichemarkten waar minder op prijs geconcurrereerd wordt. Daarnaast geldt dat tussenproducten vaak nog geen specifieke eigenschappen hebben. Pas (later in de keten) na het bewerken, kleuren en vormen van het glas krijgen de producten onderscheidende karakteristieken, en wordt het product heterogener van aard.

Energie-intensiteit van het productieproces

De productie van glas begint met het mengen van grondstoffen, waaronder scherven gerecycled glas. Dit is zowel extern aangevoerd als fabrieksafval. De grondstoffen worden in een continu proces gesmolten in het fornuis, dat meestal op aardgas wordt gestookt. Het mengsel wordt gehomogeniseerd en luchtballen worden verwijderd. Dit proces wordt 'fining' genoemd. Na deze stappen kan het glas gevormd worden tot verpakkingsglas, vlakglas, glasvezel of glaswol.

Het grootste deel van de CO₂-uitstoot is gerelateerd aan het smeltproces, dat voornamelijk op aardgas draait. Ongeveer 11% van de CO₂-emissies zijn procesemissies die vrijkomen bij het smelten van de grondstof. Het aardgasverbruik voor de glas- en glaswerkindustrie in 2020 was 378.400 m³. Het elektriciteitsverbruik was daarnaast 577.700 MWh in 2020 (CBS, 2022a, 2022b).²¹

A.1.2 Vervaardiging van keramiek

Karakterisering van de Nederlandse markt

De keramische bouwproductenindustrie produceert straatbakstenen, gevelbakstenen, dakpannen, raamdorpels en binnensteenmuren (grof keramiek) en tegels (fijn keramiek) op basis van klei. De meest voorkomende producten binnen de keramische industrie zijn gevelbakstenen (45% van de omzet), dakpannen (20% van de omzet) en straatbakstenen (25% van de omzet). De klanten zijn voornamelijk actief in de bouwsector.

In totaal zijn er 17 keramische bedrijven gevestigd in Nederland. De bedrijven zijn soms met meerdere fabrieken gevestigd in Nederland. In totaal zijn er 37 baksteenfabrieken gevestigd in Nederland. De belangrijkste handelspartners zitten in Duitsland, België, Groot-Brittannië, Frankrijk en Scandinavië.

Concurrentiepositie

Het aandeel van energie in de totale productiekosten bedroeg in 7% voor de gehele keramische bouwproductenindustrie in 2014-2018. Voor de productie van keramiek ligt het aandeel met 20% hoger (Reuters, 2021). Net als de glasindustrie, heeft de keramische industrie heeft dus een redelijk groot aandeel energiekosten in de totale productiekosten.

²¹ De glas- en glaswerkindustrie is een samentelling van de categorieën: 231 Glas- en glaswerkindustrie, 232 Vuurvast keramische productindustrie, 233 Keramische bouwproductenindustrie, en 234 Overige keramische industrie.



De keramische producten kennen echter een relatief lage waarde per kilogram gewicht. Er wordt dan ook weinig keramiek geïmporteerd en geëxporteerd (over grote afstanden). Import en export vindt vooral plaats binnen Europa.

Dakpannen en bakstenen zijn een relatief homogeen product, waarbij op prijs geconcurrereerd kan worden (CE Delft, 2021). Hoge transportkosten lijken geen bepalende factor te zijn voor het marktaandeel in de keramische industrie, maar verslechteren de concurrentiepositie wel. De transportkosten zijn voornamelijk afhankelijk van de te overbruggen afstanden, vervoersmodaliteit en de partnerinfrastructuur (Martínez-Zarzoso et al., 2003).

De hogere kosten zullen vooral meer concurrentie met zich meebrengen vanuit regio's binnen of net buiten de EU, zoals Turkije (CE Delft, 2023b). De belangrijkste concurrenten zitten gevestigd in België (gevelbakstenen) en Duitsland en Frankrijk (dakpannen). Van de Nederlandse productie wordt ongeveer driekwart in Nederland geconsumeerd; 20% wordt binnen de EU geëxporteerd. Import van buiten de EU komt nauwelijks voor.

De Nederlandse keramische industrie beoogt te verduurzamen in Nederland. Zo investeerde keramische industrie de afgelopen jaren in het terugdringen van zijn CO₂-voetafdruk (bijvoorbeeld door gebruik van restwarmte uit de tunnelovens voor het drogen van de klei). Voor het vestigingsklimaat lijkt belangrijk dat er alternatieven zijn voor fossiele energiedragers. Elektrische tunnelovens voor bakstenen bestaan nog niet, en groene waterstof is ook niet beschikbaar op grote schaal. Wel kunnen (minder energie-intensieve) deelprocessen worden geëlektrificeerd, bijvoorbeeld het drogen van de stenen.

Energie-intensiteit van het productieproces

Het productieproces begint met het mengen van de klei met additieven en water om een substantie te krijgen die geschikt is om te vormen. De klei wordt met verschillende technieken gevormd, waardoor het de vorm van het eindproduct krijgt. Binnen het productieproces van keramiek worden er verschillende producten geproduceerd. Denk bijvoorbeeld aan bakstenen en dakpannen. De productieprocessen van keramiek kent veel overeenkomsten met de productieprocessen van andere bouwmaterialen (denk bijvoorbeeld aan asfalt, steenwol en glaswol). Al deze productieprocessen kennen een grote warmtevraag.

De grondstoffen voor de keramische industrie doorlopen verschillende fases, waarbij ze worden vervormd, gedroogd en verhit om te komen tot het eindproduct. Bij veel van deze fases is er energie nodig ter aandrijving van de productieprocessen. Met name het vervormen en verhitten van de grondstoffen vraagt veel energie. Op dit moment maakt de keramische industrie vooral gebruik van aardgas om te voorzien in haar warmtevraag. Het drogingsproces wordt voor een groot deel aangedreven met restwarmte. Bij bakstenen en dakpannen wordt er 2,31 GJ per ton product verbruikt aan aardgas, terwijl dit 0,25 GJ per ton product is voor elektriciteit (PBL, 2020a).

A.2 Metallurgische industrie

Onder metallurgische procedés worden verstaan het vervaardigen van metalen in primaire vorm, smeden, persen, stampen en profielwalsen van metaal en oppervlaktebehandeling bestaande uit harden of warmtebehandeling van metalen. Deze industrie valt onder SBI 24 (basismetalaalindustrie) en SBI 25 (metaalproductenindustrie). In totaal vallen er 390 bedrijven onder de basismetalaalindustrie (SBI 24). Er vallen bijna 14.000 bedrijven onder de



metaalproductenindustrie (SBI 25), waarvan er ongeveer 1.400 die zich bezighouden met smeden, persen, stampen, profielwalsen en oppervlaktebehandeling.

De basismetaalindustrie kan grofweg verdeeld worden in drie takken: ijzer- en staalindustrie, non-ferrometaalindustrie (aluminium, lood, zink, tin, koper) en gieterijen. De metaalproductenindustrie is een diverse bedrijfstak, waarbij een deel van de handelingen onder de metallurgische vrijstelling valt. Meest energie-intensief zijn de ijzer- en staalindustrie en de non-ferrometalenindustrie. Deze industrieën concurreren op een internationale markt. De metaalproductenindustrie is minder energie-intensief en concurreert meer lokaal.

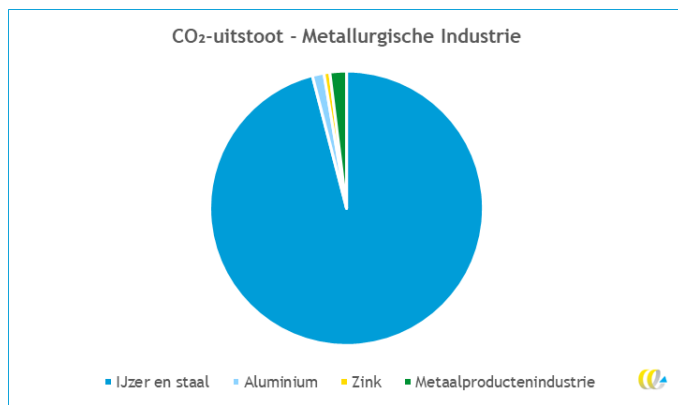
Tekstkader 8 - CO₂-uitstoot metallurgische industrie

De meeste CO₂-uitstoot komt bij de metallurgische industrie voort uit de ijzer en staalindustrie. De uitstoot van de ijzer- en staalindustrie is 11 miljoen ton CO₂. Deze uitstoot is gebaseerd op cijfers uit het jaarverslag van Tata Steel voor 2023 (Tata Steel, 2023a). Deze uitstoot is uitgezonderd van de metaalgieterijen, waarbij verder op in de keten ook nog CO₂ vrijkomt. Dit is in relatie tot de CO₂-uitstoot van Tata Steel vrij beperkt.

Naast de ijzer en staalindustrie wordt er ook nog CO₂ uitgestoten bij de non-ferrometalenindustrie. De aluminiumproductie zorgt voor een uitstoot 160.000 ton CO₂ en de zinkproductie voor 80.000 ton CO₂. De uitstootcijfers van de non-ferrometalenindustrie zijn gebaseerd op de NEA.²² De gegevens zijn gebaseerd op cijfers uit 2023. Deze zijn geëxtrapoleerd naar 2026 op basis van de historische trend.

De metaalproductenindustrie is niet opgenomen in de NEA en de MIDDEN-database. We hebben daarom de CO₂-uitstoot berekend op basis van het aardgasverbruik. Dit geeft een eerste indicatie van de CO₂-uitstoot van de metaalproductenindustrie. Volgens deze methode stoot de gehele metaalproductenindustrie 230.000 ton CO₂ uit.

Figuur 28 - CO₂-uitstoot verdeling metallurgische industrie



²² [Overzicht toegewezen gratis emissierechten 2013-2022 | Publicatie | Nederlandse Emissieautoriteit](#)

A.2.1 IJzer- en staalindustrie

Karakterisering van de Nederlandse markt

Op dit moment is Tata Steel in IJmuiden (TSIJ) de enige primaire staalproducent in Nederland. TSIJ produceert ruwijzer, dat wordt gebruikt als grondstof voor de staalproductie. In 2017 had TSIJ een ruwijzerproductie van ongeveer 7 miljoen ton (PBL, 2019). In financieel jaar 2023 boekte TSIJ een winst (voor belastingen) van € 429 miljoen (Tata Steel, 2023b). Momenteel zijn er 8.450 personen werkzaam bij Tata Steel IJmuiden, allen gevestigd in Nederland. Daarnaast is er ook veel bedrijvigheid bij de toeleveranciers.

Concurrentiepositie

Voor de staalindustrie als geheel bedroeg het aandeel van energie in de productiekosten slechts 5% in 2014- 2018 (CE Delft, 2021). Voor de productie van staalplaat op rol, is het kostenaandeel hoger: zo'n 17% in 2019 (JRC, 2020) en zelfs 40% aan het begin van 2023 (SteelOrbis, 2023). Daarmee heeft de Europese staalindustrie één van de hoogste energiekosten in de wereld. Ook de kosten voor grondstoffen (ijzererts, legerings-elementen) en arbeid zijn hoger dan elders in de wereld (JRC, 2020). Daar staat tegenover dat Europese installaties veel kosten besparen door recycling van materiaal en de productie van energie.

Binnen Europa

Staal is een homogeen product en dus concurrentiegevoelig, wel zijn er verschillende typen hoogwaardig en laagwaardig staal. Staal kan zowel per spoor (50%), water (10%) en weg (40%) worden vervoerd. De transportkosten bedragen ongeveer 15% van de totale productiekosten van de staalindustrie. Het transport van staal is daarmee van grote invloed op de concurrentiepositie van staalbedrijven wereldwijd. De meeste (hoogwaardige) staalproducenten komen uit Europa. Enkele voorbeelden zijn ArcelorMittal Europe (België, Frankrijk en Duitsland), ThyssenKrupp Steel in Duitsland, Voestalpine Steel in Oostenrijk, SSAB Europe (Zweden en Finland) en Salzgitter (Duitsland) (CE Delft, 2021).

In een eerdere studie van CE Delft is onderzoek gedaan naar de concurrentiepositie van Tata Steel. Zowel Tata Steel als de belangrijkste concurrenten (andere Europese staalbedrijven) moeten vanwege het EU ETS hun emissies in 2040 tot netto nul reduceren. Tot 2030 zijn er € 31 miljard aan groene investeringen gepland bij Europese staalmakers (Eurofer, 2023). Dit zal hoogstwaarschijnlijk leiden tot een kostenverhoging bij de Europese staalproducenten (Kuramochi et al., 2022). De mate waarin de overheid ondersteunt bij deze verduurzamingsplannen en kosten dekt, heeft veel invloed op de concurrentiepositie van de Europese staalproducenten. Meerdere Europese landen hebben subsidiebedragen toegezegd om deze verduurzamingsinvesteringen mogelijk te maken.

In Nederland worden door de overheid maatwerkafspraken gemaakt om de verduurzamingsplannen van TataSteel te ondersteunen. In de intentieverklaring geeft de overheid aan bereid te zijn te onderzoeken hoe de plannen en projecten om het bedrijf om te vormen tot een meer duurzame en schone staalfabriek ondersteund kunnen worden. Naast financiële ondersteuning, gaat het ook om tijdige besluitvorming over vergunningaanvragen en het realiseren van de nodige waterstofinfrastructuur. Ook wordt er aandacht besteed aan het stikstofvraagstuk. De exacte operationalisering van de maatwerkafspraken is nog niet uitgewerkt.



Buiten Europa

De verwachting is dat Tata Steel IJmuiden met name binnen Europa concurreert. Dit komt enerzijds doordat producenten buiten de EU laagwaardig staal produceren, en Tata Steel (en andere EU bedrijven) hoogwaardig staal. Daarnaast gaan staalproducenten buiten de EU onder het Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) vallen. Dit houdt in dat de geregistreerde importeurs een prijs moeten betalen voor de CO₂ die is uitgestoten bij de productie van de geïmporteerde goederen (zoals ijzer en staal). De introductie van CBAM moet voorkomen dat Europese bedrijven hun productie verplaatsen naar landen met minder strenge CO₂-regels. Hierdoor wordt de afzet van Tata Steel binnen Europa beschermd tegen een ongelijk speelveld.²³

Gelijktijdig kan de afzet van Tata Steel buiten Europa wel afnemen door de verduurzamingsplannen. De Europese Unie is op dit moment een netto-importeur van staal, maar exporteert ook substantiële hoeveelheden aan staal (16,6 miljoen ton) (Tata Steel, 2023a).

Energie-intensiteit van het productieproces

Tata Steel gebruikt steenkool en poederkolen om ijzererts om te zetten in staal. Het proces begint met het omzetten van steenkool in cokes, dit is een energie-intensieve stap. De cokes en poederkolen hebben twee belangrijke functies in de hoogoven: ze dienen als brandstof voor verwarming en als reductiemiddel om ijzererts/ijzeroxide om te zetten in ruwijzer.

Bij het verwerken van kolen in de hoogoven ontstaan procesgassen. Tijdens de verbranding van deze procesgassen komt koolstofdioxide (Werkgroep CO₂-vrij elektriciteitssysteem 2035, 2022) vrij. Tata Steel gebruikt het grootste deel van deze gassen intern voor het verwarmen van verschillende processen en voor het opwekken van elektriciteit. Het overschot aan procesgassen gaat naar een elektriciteitscentrale van Vattenfall, waar de vrijgekomen energie wordt gebruikt om elektriciteit op te wekken, wat vervolgens weer door Tata Steel wordt gebruikt. In totaal waren de productieprocessen van Tata Steel goed voor 6,3 MT aan Scope 1 CO₂-emissies in 2016 (PBL, 2019). Hier komen nog circa 5 MT van de Vattenfallcentrales bij.

De energiehuishouding van Tata Steel draait voornamelijk op procesgassen (ook wel: blast-furnace gassen) die vrijkomen bij de reductie van kolen. Daarnaast aardgas toegevoegd aan de energiehuishouding, wanneer er fluctuaties optreden in het aanbod van deze procesgassen.

A.2.2 Non-ferro metalenindustrie

Karakterisering van de Nederlandse markt

Er zijn verschillende soorten non-ferrometalen, zoals koper, zink, ijzer, aluminium, goud, tin, brons en messing. In Nederland werden vooral aluminium en zink op grote schaal geproduceerd. In totaal bedroegen de bedrijfsopbrengsten € 2.058 miljoen voor de non-ferrometalenindustrie in 2018.

²³ Op de middellange termijn kan weglek ook plaatsvinden buiten Europa, omdat er bijvoorbeeld grote verschillen zitten in de kostprijs en beschikbaarheid van groene waterstof. Het is dan ook mogelijk dat landen die goede bronnen voor ijzererts hebben én goedkope hernieuwbare elektriciteit overstappen van de export van ijzererts naar de export van ruwijzer of staal. Denk bijvoorbeeld aan Brazilië of Australië.



Zink

Er is één zinkproducent in Nederland, namelijk Nyrstar. In 2017 bedroeg de totale productie 248 kton/jaar (CE Delft, 2021).²⁴ Zink vindt zijn toepassing in galvanisatie (60%), zinklegeringen (Actienetwerk 15% GasTerug, 2022), messing en brons (14%), zinkverbindingen (8%) en overige toepassingen (3%) (PBL, 2019). Een deel van het door Nyrstar Budel B.V. geproduceerde zink wordt geleverd aan de Trafigura Group, een multinationale grondstoffenhandelsmaatschappij.

De afzet op de Nederlandse markt gaat voornamelijk naar verzinkerijen en een producent van gerolde zinkproducten. De marktprijs voor zink wordt bepaald op London Metal Exchange. Voor sommige markten komt daar nog een marktpremium bovenop.

De productie van Nyrstar heeft enige tijd stilgelegen, vanwege de hoge kosten. De fabrieken in België en Frankrijk waren nog wel actief. Een belangrijke reden voor het stilleggen van de zinkproductie was de verslechterde concurrentiepositie door het afschaffen van de IKC.²⁵ en de hogere prijzen voor de aansluiting op het stroomnet door het vervallen van de VCF in de nettarieven, in combinatie met lagere zinkprijzen.²⁶

Aluminium

De aluminiummarkt werd enkele jaren geleden bediend door respectievelijk vijf aluminiumproducenten (Aldel, Aluchemie, CenturyAluminium, Zalco, E-MAX bullets). In 2017 bedroeg de totale productie aluminium 208 kton/jaar (PBL, 2019). Het productievolume ligt nu beduidend lager, omdat twee van de vijf aluminiumbedrijven zijn gestopt met de productie van aluminiumproducten. Er wordt momenteel geen primair aluminium in Nederland geproduceerd, alleen secundair aluminium.

Aluchemie is in 2021 gestopt met haar productie in Nederland.²⁷ Dit had verschillende oorzaken. Zo nam de mondiale vraag aluminium en anodes af. Daarnaast is een groot deel van productie van aluminium verplaatst naar het Midden-Oosten en Azië, waar goedkoper geproduceerd kan worden. Ook moest het bedrijf blijven investeren in milieuvorzieningen om te kunnen blijven draaien. Aldel besloot in 2022 om te stoppen met haar aluminiumproductie. Dit kwam volgens Aldel onder andere door de hoge gas- en stoomprijzen in Nederland.²⁸

Verder ging ook Zalco failliet in 2011, maar de fabriek maakte een doorstart in Nederland. De gieterij en de anodefabriek zijn overgenomen door respectievelijk UTB Industry in Utrecht en Century uit de Verenigde Staten. De smelterij wordt ontmanteld²⁹.

²⁴ De getoonde data over de hoeveelheden geproduceerd aluminium is in bars, rods en profiles (Prodcom code 2442250).

²⁵ Op elektriciteit uit gas en kolen zit een CO₂-heffing in de EU, maar Nyrstar kreeg als grote stroomgebruiker een compensatie voor een deel van die heffing. Vorig jaar werd deze regeling afgeschaft in Nederland, terwijl die in omliggende landen wel werd doorgezet.

²⁶ [Strijd tegen fossiele subsidies kan ook duurzame industrie in de weg zitten | Klimaat | NU.nl](#)

²⁷ [Na zestig jaar valt het doek voor Aluchemie: ovens bij Botlekfabriek zijn uitgezet - Rijnmond](#)

²⁸ [Aluminiumsmelterij Aldel failliet, genekt door de hoge energieprijzen \(nos.nl\)](#)

²⁹ [Deel Zalco krijgt doorstart, stroomslurpende smelterij wordt ontmanteld | Energieia](#)



Tabel 31 - Productieomvang aluminium in ton per bedrijf (PBL, 2019)

Bedrijf	Productieomvang in ton (2017)
Aldel - (Aluminium)	30,000 (aluminium); bestaat niet meer
Aluchemie - (Aluminium)	340,000 (carbon anodes); bestaat niet meer
CenturyAluminium - (Aluminium)	65,000 (carbon anodes)
E-Max - (Aluminium)	55,000 tot 60,000 (secundair aluminium - billets)
Zalco - (Aluminium)	35,000 tot 40,000 (secundair aluminium - billets en slabs)

Transport van grondstoffen, tussen- en eindproducten

Zowel de grondstoffen, tussen- en eindproducten van aluminium kunnen eenvoudig worden vervoerd (via weg, spoor, zee). Aluminiumproducten hebben als voordeel ten opzichte van staal dat ze een lager gewicht hebben (een derde van het gewicht van staal), en daardoor eenvoudiger vervoerd kunnen worden.³⁰ Wel is aluminium vatbaar voor beschadiging en corrosie tijdens transport, en dient het adequaat verpakt te worden.

Concurrentiepositie

Aluminium en zink zijn homogene producten, hierdoor wordt er meer op prijs dan op kwaliteit geconcentreerd. De markt is internationaal: van de Nederlandse productie werd meer dan de helft geëxporteerd, met name binnen Europa. Belangrijke handelspartners waren Duitsland, Frankrijk en België.

Het aandeel van energie in de totale productiekosten van non-ferrometalen bedraagt zo'n 40% van de totale productiekosten (YK ALU, 2022). Non-ferrometalen hebben een hoge waarde en zijn eenvoudig en goedkoop te transporteren.

De Europese aluminiumindustrie krimpt al langer als gevolg van hoge elektriciteitsprijzen, waaronder het prijsverhogende effect van de CO₂-prijs op de elektriciteitsprijs. Het is te verwachten dat de krimp doorzet en dat productie van metaal uit erts zich blijft verplaatsen naar regio's met lagere energiekosten. De recycling van metaal en de verwerking tot eindproducten is veel minder energie-intensief. Het ligt voor de hand dat deze activiteiten wel in Nederland gesitueerd blijven of gaan plaatsvinden (CE Delft, 2023b).

Aluminium

Europa is een relatief kleine speler op de wereldwijde markt voor aluminium, Noorwegen en IJsland zijn de belangrijkste Europese producenten. Zij profiteren van goedkope elektriciteit. China is wereldwijd de belangrijkste producent. De afgelopen decennia is het marktaandeel van China, mede dankzij miljardensubsidies, toegenomen van enkele procenten tot meer dan 50% (OECD, 2019a).

De import van aluminiumproducten uit het buitenland gaat onder het CBAM vallen. Dit houdt in dat de geregistreerde importeurs een prijs moeten betalen voor de CO₂ die is uitgestoten bij de productie van de geïmporteerde goederen. Hiermee lijken aluminiumproducenten buiten Europa ook een koolstofheffing te betalen (voor het deel wat ze afzetten op de Europese markt). Dit geldt voor de export. Een groot deel van de

³⁰ Het soortelijk gewicht van aluminium is 2,7 g/cm³, één derde van de soortelijke massa van staal. ([Fysische eigenschappen \(garfield.nl\)](#))



Nederlandse export van aluminium wordt binnen Europa afgezet. De potentiële weglek lijkt hier dus minder omvangrijk.

De concurrentie komt met name uit andere Europese landen, waarbij er goedkoop elektriciteit geproduceerd kan worden of een sterk industriebeleid gevoerd kan worden. Voorbeelden van dergelijke landen zijn Frankrijk, Duitsland, Noorwegen en IJsland (CE Delft, 2021). In Figuur 5 staat een overzicht opgenomen van productie- en recycling-faciliteiten in deze landen.

Er zijn vooral veel extrusie- en recyclingfaciliteiten gevestigd in Duitsland en Frankrijk. De primaire productie van aluminium vindt voornamelijk plaats in IJsland en Noorwegen. Daarbij valt op dat de primaire productie van aluminium vaak plaatsvindt dicht bij de kust, dus met makkelijke toegang tot de zeevaart.

Zink

Zink heeft een hoge waarde en is goedkoop te transporteren. Voor veel metalen geldt een wereldmarkt. Zink wordt bijvoorbeeld verhandeld op de London Metals Exchange. De Europese zinkindustrie krimpt al langer als gevolg van hoge elektriciteitsprijzen. Recentelijk hebben drie Europese zinksmelters (Nordenham, Glencore, Nyrstar) hun productie stilgelegd. De verslechtering van concurrentiepositie ligt enerzijds aan de hogere energiekosten in Europa en anderzijds de lagere wereldwijde vraag naar metalen.³¹

Het is te verwachten dat de energie-intensieve productie en bewerking van zink zich blijft verplaatsen naar regio's met lagere energiekosten. Een groot deel van de geraffineerde zinkproductie vindt plaats in Azië. In 2020 bedroeg het aandeel van China in de totale wereldwijde zinkproductie 46,9%. Daarna werd het meeste zink geproduceerd door Zuid-Korea met een aandeel van 7% en India met 5% van de wereldwijde productie. De zinkproductie in China is de afgelopen 30 jaar met 1.168% gestegen (Kania & Saternus, 2023).

In tegenstelling tot aluminium, valt zink niet onder het CBAM.³² Daarmee lijkt zink vatbaarder voor weglek naar non-Europese landen. Het ligt dus niet in de lijn der verwachting dat hogere kosten van het afschaffen van de EB-vrijstelling in de keten van zink kunnen worden doorgelegd.

Energie-intensiteit van het productieproces

Zink

Het zinkproductieproces kan worden verdeeld in vijf hoofdstappen: roosteren, uitlogen, zuivering, elektrolyse, en smelten en gieten (PBL, 2019). Bij het roosteren wordt zinkconcentraat opgewarmd met omgevingslucht bij een oventemperatuur van 950 graden Celsius. Daarna worden met het uitlogen (mineralen onttrekken door middel van een oplossing in een vloeistof) onzuiverheden verwijderd. Vervolgens worden cadmium en koper gescheiden van de zinkoplossing door de zinkoplossing te verkoelen naar 72 graden (cementatie). Vervolgens wordt het proces opgewarmd tot 87 graden om kobalt te extraheren. Het cadmium, kobalt en koper worden vervolgens verkocht. Na deze

³¹ [Third European smelter closure compounds zinc conundrum | Reuters](#)

³² [L_2023130NL.01005201.xml \(europa.eu\)](#)



purificatiestap wordt het gevormde zink in een elektrolyseproces gesmolten in drie elektrische inductieovens en in gietvormen gegoten.

Gemiddeld is 4.100 kWh elektriciteit nodig om één ton zink te produceren, wat leidt tot een jaarlijks elektriciteitsverbruik van ongeveer 1,1 TWh (Serrano, 2017). Ongeveer 15% van de elektriciteit is nodig voor de elektrische ovens in de smelt- en gietafdeling. Het overgrote deel (85%) wordt echter verbruikt in de elektrolyseafdeling.

Naast elektriciteit gebruikt de zinkfabriek gemiddeld 4-10 miljoen m³ aardgas en 500-700 ton dieselolie per jaar. Aardgas wordt gebruikt voor 1) het produceren van waterstofgas voor de afvalwaterzuiveringsinstallatie, 2) koelen van zinkblokken in de gietafdeling, en 3) voor het produceren van stoom in het geval dat een van de roosterovens niet wordt gebruikt vanwege onderhoud (PBL, 2019).

A.2.3 Metaalproductenindustrie

Karakterisering van de Nederlandse markt

Onder de metaalindustrie valt de vervaardiging van producten van metaal. Zowel de eindproducten van metaal als de bijbehorende productieprocessen zijn zeer divers. De sector maakt zelf geen materialen, maar koopt deze in en bewerkt ze tot tussen- of eindproducten, voornamelijk:

- machines, apparaten en werktuigen (21% van de omzet);
- metalen constructiewerken (7% van omzet); en
- hef- en hijsmachines (4% van de omzet).

Onder de vrijstelling voor mineralogische en metallurgische industrie valt een deel van de metaalproductenindustrie, het gaat hierbij om de volgende processen:

- 25.5 Smeden, persen, stampen en profielwalsen van metaal; poedermetallurgie.
 - 25.6 Oppervlaktebehandeling en bekleding van metaal; algemene metaalbewerking
- Deze subsectoren omvatten ongeveer 18% van de omzet van de totale sector, en 33% van het energieverbruik van de metaalproductenindustrie.

Oppervlaktebehandeling betreft het iets toevoegen aan een metalen- of kunststofobjecten waardoor het langer mee kan gaan. Het gaat hier bijvoorbeeld over:

- poedercoating;
- anolysen (aluminium);
- verzinken (roestvrijstaal).

Concurrentiepositie

De metaalbewerking is een regionale markt. Veel bewerkingsbedrijven bevinden zich in de buurt van grote Nederlandse bedrijven (Hengelo, regio Eindhoven). Als kosten toenemen krijgen met name bedrijven nabij de grens met concurrentierisico's te maken, als opdrachtgevers bijvoorbeeld naar Duitsland willen uitwijken. Transportkosten spelen daarbij wel een rol.

Energie-intensiteit van het productieproces

Bij de metaalbewerking gaat het dus niet om een eigen productieproces van grondstoffen. Metaalbewerking richt zich op de bewerking van een bestaand (tussen)product. Het

bewerken van metaal is een energie-intensief proces, waarbij gas en elektriciteit nodig is voor de bewerking.

De metaalbewerkingsector bestaat vooral uit mkb-bedrijven (van 10 tot 200 medewerkers). Deze behandeling vindt vaak plaats aan het eind van de keten. Grote opdrachtgevers maken gebruik van de diensten van de metaalbewerkingsector. Hierdoor kunnen de prijsstijgingen ook bij de opdrachtgever terechtkomen (die wil bijvoorbeeld een product laten poedercoaten. Het poedercoaten wordt duurder, waardoor het eindproduct ook duurder wordt).

Mogelijkheden tot verduurzaming

Technisch gezien bestaat er een aantal verduurzamingsmaatregelen die het gasverbruik kunnen verlagen:

- Energieterugwininstallaties.
- Elektrificatie van productieprocessen. Bij voldoende netcapaciteit kan op langere termijn 50% van het aardgas worden vervangen.
- Beter benutten capaciteit zonnepanelen, opslaan van energie, bufferen van energie, bijvoorbeeld middels energiehubs.
- Aanpassen bedrijfsvoering (ploegendiensten invoeren).

Belangrijkste onzekerheden zijn de netcapaciteit en (onzekerheid over) kostenstijgingen die zorgen voor minder mogelijkheden om te verduurzamen.

B Tarieven EB

B.1 Referentie

Tabel 32 - Tariefstructuur EB (referentie - aardgas)

Aardgas (excl. btw)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0 - 170.000 m ³	0,568	0,568	0,565	0,564	0,570	0,573	0,573	0,573	0,573	0,573	0,573
170.000 - 1.000.000 m ³	0,108	0,105	0,104	0,104	0,106	0,106	0,106	0,106	0,106	0,106	0,106
1.000.000 - 10.000.000 m ³	0,058	0,055	0,055	0,054	0,056	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057
> 10.000.000 m ³	0,045	0,042	0,042	0,041	0,043	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044

Tabel 33 - Tariefstructuur EB (referentie - elektriciteit)

Elektriciteit (excl. btw)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0 - 10.000 kWh	0,1326	0,1248	0,1240	0,1245	0,1265	0,1275	0,1275	0,1275	0,1275	0,1275	0,1275
10.000 - 50.000 kWh	0,1142	0,1092	0,1081	0,1075	0,1101	0,1116	0,1116	0,1116	0,1116	0,1116	0,1116
50.000 - 10.000.000 kWh	0,0454	0,0427	0,0420	0,0417	0,0432	0,0440	0,0440	0,0440	0,0440	0,0440	0,0440
>= 10.000.000 kWh	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013

B.2 Tariefstructuur wijzigingen in hogere verbruiksschijven

Tabel 34 - Tariefstructuur EB (verminderde degressiviteit - aardgas)

Aardgas (excl. btw)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0 - 170.000 m ³	0,599	0,603	0,605	0,608	0,620	0,622	0,622	0,622	0,622	0,622	0,622
170.000 - 1.000.000 m ³	0,309	0,310	0,316	0,320	0,325	0,332	0,332	0,332	0,332	0,332	0,332
1.000.000 - 10.000.000 m ³	0,200	0,201	0,206	0,209	0,212	0,218	0,218	0,218	0,218	0,218	0,218
> 10.000.000 m ³	0,053	0,051	0,050	0,050	0,052	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053

Tabel 35 - Tariefstructuur EB (verminderde degressiviteit - elektriciteit)

Elektriciteit (excl. btw)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0 - 10.000 kWh	0,1014	0,0893	0,0843	0,0807	0,0765	0,0785	0,0785	0,0785	0,0785	0,0785	0,0785
10.000 - 50.000 kWh	0,0690	0,0653	0,0656	0,0666	0,0713	0,0750	0,0750	0,0750	0,0750	0,0750	0,0750
50.000 - 10.000.000 kWh	0,0385	0,0362	0,0358	0,0356	0,0373	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384
>= 10.000.000 kWh	0,0032	0,0029	0,0028	0,0028	0,0028	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027

B.3 Tariefstructuur voorjaarsnota 2024

Tabel 36 - Tariefstructuur EB (Voorjaarsnota 2024 - aardgas)

Aardgas (excl. btw)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0 - 170.000 m ³	0,600	0,605	0,607	0,611	0,622	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625
170.000 - 1.000.000 m ³	0,382	0,388	0,398	0,405	0,414	0,432	0,432	0,432	0,432	0,432	0,432
1.000.000 - 10.000.000 m ³	0,246	0,250	0,259	0,265	0,271	0,285	0,285	0,285	0,285	0,285	0,285
> 10.000.000 m ³	0,065	0,063	0,063	0,063	0,065	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067



Tabel 37 - Tariefstructuur EB (Voorjaarsnota 2024 - elektriciteit)

Elektriciteit (excl. btw)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0 - 10.000 kWh	0,1003	0,0880	0,0824	0,0785	0,0735	0,0745	0,0745	0,0745	0,0745	0,0745	0,0745
10.000 - 50.000 kWh	0,0685	0,0641	0,0635	0,0637	0,0673	0,0701	0,0701	0,0701	0,0701	0,0701	0,0701
50.000 - 10.000.000 kWh	0,0382	0,0359	0,0354	0,0351	0,0366	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375
>= 10.000.000 kWh	0,0032	0,0030	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029



C Waterstofbeleid in andere landen

	Nederland	Duitsland	België	Frankrijk
Hoofddoel	<ul style="list-style-type: none"> - Klimaatakkoord: productie opschalen door elektrolyse - Circa 500 MW geïnstalleerd vermogen in 2025 en 3-4 GW elektrolysecapaciteit in 2030 	<ul style="list-style-type: none"> - Productie opschalen naar 5 GW aan waterstof genererende fabrieken in 2030 (14 TWh waterstofproductie, 20 TWh duurzame stroom) - 5 GW additionele capaciteit in 2040 	<ul style="list-style-type: none"> - Inzet op in- en doorvoer van waterstof in West-Europa - Invoer van 20 TWh in 2030 en tussen 200-350 TWh in 2050 waarbij de helft beschikbaar is voor doorvoer 	<ul style="list-style-type: none"> - Inzet op een Franse elektrolyse-industrie door middel van investeringen in eigen productiemiddelen en fabrieken - 6,5 GW elektrolyzers tegen 2030
Finale energieverbruik per sector in 2021 ³³	<ul style="list-style-type: none"> - Industrie: 554 PJ - Transport: 384 PJ - Commerciële en publieke dienstverlening: 275 PJ - Huishoudens: 424 PJ 	<ul style="list-style-type: none"> - Industrie: 2.339 PJ - Transport: 2.190 PJ - Commerciële en publieke dienstverlening: 1.204 PJ - Huishoudens: 2.461 PJ 	<ul style="list-style-type: none"> - Industrie: 443 PJ - Transport: 357 PJ - Commerciële en publieke dienstverlening: 190 PJ - Huishoudens: 360 PJ 	<ul style="list-style-type: none"> - Industrie: 1.140 PJ - Transport: 1.788 PJ - Commerciële en publieke dienstverlening: 918 PJ - Huishoudens: 1.767 PJ
Totale overheidsuitgaven en waterstofbudget ³⁴	<ul style="list-style-type: none"> - Totale overheidsuitgaven in 2022: € 417 mld. - Totaal budget voor waterstof: € 1,75 mld. - Totaal aandeel waterstofbudget ten opzichte van overheidsuitgaven: 0,4% 	<ul style="list-style-type: none"> - Totale overheidsuitgaven in 2022: € 1.922 mld. - Totaal budget voor waterstof: ruim € 11,3 mld. - Totaal aandeel waterstofbudget ten opzichte van overheidsuitgaven: 0,6% 	<ul style="list-style-type: none"> - Totale overheidsuitgaven in 2022: € 294 mld. - Totaal budget voor waterstof: € 40-50 mln. - Totaal aandeel waterstofbudget ten opzichte van overheidsuitgaven: 0,01% 	<ul style="list-style-type: none"> - Totale overheidsuitgaven in 2022: € 1.536 mld. - Totaal budget voor waterstof: ruim € 9,1 mld. - Totaal aandeel waterstofbudget ten opzichte van overheidsuitgaven: 0,6%
Waterstofbudgetten	<ul style="list-style-type: none"> - Klimaatfonds: <ul style="list-style-type: none"> • Doel: opschaling infrastructuur en productie waterstof • Budget: € 7 mld. • Doelgroep: Bedrijven en onderzoeksorganisaties 	<ul style="list-style-type: none"> - Nationale Waterstof Strategie (€ 7 mld. ter bevordering van waterstoftechnologieën en € 2 mld. voor internationale verbanden) - IPCEI-Waterstof: 	<ul style="list-style-type: none"> - Energietransitiefonds: <ul style="list-style-type: none"> • Doel: Onderzoek en ontwikkeling op het gebied van productie, vervoer en opslag • Budget: € 20-30 mln. per jaar 	<ul style="list-style-type: none"> - Nationale waterstofstrategie: <ul style="list-style-type: none"> • Doel: ontwikkelen elektrolyzers, inzet waterstof in zwaar transport en ondersteunen onderzoek, innovatie en ontwikkeling van vaardigheden

³³ Bron: www.ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TEN00124_custom_7069865/default/table?lang=en

³⁴ Bron: www.ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/GOV_10A_MAIN_custom_7068996/default/table?lang=en

	Nederland	Duitsland	België	Frankrijk
	<ul style="list-style-type: none"> – IPCEI Waterstof: <ul style="list-style-type: none"> • Doel: Projecten voor hernieuwbare waterstof (productie, gebruik, import, opslag, transport en maakindustrie) • Budget: € 1,6 mld. • Doelgroep: Bedrijven en onderzoeksorganisaties – Nationaal Groeifonds: <ul style="list-style-type: none"> • Doel: Productie van groene waterstof • Budget: € 500 mln. • Doelgroep: Bedrijven en onderzoeksorganisaties • Toegepast onderzoek en innovatie pilots: – MOOI-tenders: <ul style="list-style-type: none"> • Doel: Projectontwikkeling voor elektriciteit, gebouwde omgeving en industrie • Budget: totaal € 81,4 mln. (niet alleen voor waterstof) • Doelgroep: samenwerkingsverbanden met minimaal drie ondernemingen – DEI+: <ul style="list-style-type: none"> • Doel: Ondersteunen van pilot- en demonstratieprojecten • Budget: voor waterstof en groene chemie: € 29,4 mln. in 2022 • Doelgroep: Nederlandse bedrijven 	<ul style="list-style-type: none"> • Doel: Projecten voor hernieuwbare waterstof (productie, gebruik, import, opslag, transport en maakindustrie) • Budget: >€ 8 mln. • Doelgroep: Bedrijven en onderzoeksorganisaties – H2 Global: <ul style="list-style-type: none"> • Doel: tijdelijke compensatie van verschil tussen inkoop- en verkoopprijs voor groene waterstof en PtX-producten • Budget: € 900 mln. – NIP (National Innovation Programme Hydrogen and Fuel Cell Technology): <ul style="list-style-type: none"> • Doel: R&D en marktinnovatie van waterstof en brandstofcel-technologie • Budget: € 1.4 mld. • Doelgroep: Bedrijven en onderzoeksorganisaties met een vestiging in Duitsland – Internationale H2-projecten: <ul style="list-style-type: none"> • Doel: Internationale projecten buiten de EU of de EFTA met perspectief op de gehele waardenketen • Budget: afhankelijk van project • Doelgroep: Bedrijven en onderzoeksorganisaties voor bedrijven en onderzoeks- 	<ul style="list-style-type: none"> • Doelgroep: bedrijven en onderzoeksorganisaties – Clean Hydrogen for clean industry <ul style="list-style-type: none"> • Doel: technologieën voor productie en gebruik van waterstof • Budget: € 50 mln. in 2022, € 10 mln. 2023 • Doelgroep: projecten in de praktische ontwikkelingsfase – Oproep voor invoer van waterstof: <ul style="list-style-type: none"> • Doel: Ontwikkeling en demonstratie van technologieën voor invoer van waterstof • Budget: € 10 mln. in 2023 • Doelgroep: bedrijven • Aanpassing van belastingen, accijnzen of toepassingen (bijv. elektrolyseactiviteit is vrijgesteld van accijns op elektriciteit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Budget: € 7 mld. • Doelgroep: bedrijven, onderzoeksinstituten, opleidingen – Industriële innovatieprojecten van Europees belang (IPCEI): <ul style="list-style-type: none"> • Doel: Projecten voor hernieuwbare waterstof (productie, gebruik, import, opslag, transport en maakindustrie) • Budget: € 1,5 mld. • Doelgroep: Bedrijven en onderzoeksorganisaties – ADEME, bouwstenen en demo's waterstoftechnologie: <ul style="list-style-type: none"> • Doel: Ontwikkelen en verbeteren van onderdelen en systemen voor de productie en vervoer van waterstof en toepassingen daarvan en ondersteuning voor demonstratie- en proefprojecten • Budget: € 350 mln. • Doelgroep: bedrijven en academische instellingen – ADEME, regionale waterstofhubs: <ul style="list-style-type: none"> • Doel: voortzetten van de invoering van waterstof-ecosystemen, met name voor industriële toepassingen • Budget: € 275 mln. • Doelgroep: bedrijven, private en publieke instellingen

	Nederland	Duitsland	België	Frankrijk
	<ul style="list-style-type: none"> – Opschaling middels nieuwe tijdelijke exploitatiesteun: <ul style="list-style-type: none"> • Doel: opschaling van de bouw van elektrolyzers en productie van groene waterstof • Budget: € 35 mln. per jaar • Doelgroep: bedrijven die elektrolyzers bouwen – Uitrol SDE++: <ul style="list-style-type: none"> • Doel: bedrijven en non-profitorganisaties stimuleren om grootschalig hernieuwbare energie op te wekken en CO₂-uitstoot verminderen • Budget: maximaal subsidiebedrag van € 300 per ton • Doelgroep: bedrijven en instellingen uit alle sectoren, met uitzondering van rijksoverheid 	<ul style="list-style-type: none"> – instituten met een vestiging in Duitsland – Andere subsidies (niet alleen voor waterstof): www.dihk.de/de/themen-und-positionen/wirtschaftspolitik/energie/wasserstoff/h2-foerderprogramme-67860 		<ul style="list-style-type: none"> – Vrijstelling van accijns op biobrandstoffen voor raffinaderijen – Steun per kilo biomethaan (te verkrijgen na een aanbesteding voor koolstofarme waterstof op industrieterreinen of die bestemd is voor mobiliteit)
Gebruik waterstof in sectoren	<ul style="list-style-type: none"> – Havens en industrieclusters – Transport – Gebouwde omgeving – Elektriciteitssector – Agro-sector 	<ul style="list-style-type: none"> – Industrie – Transport – Warmte – Infrastructuur 	<ul style="list-style-type: none"> – Industrie – Transport – Elektriciteitssector – Gebouwde omgeving 	<ul style="list-style-type: none"> – Industrie – Zware transport

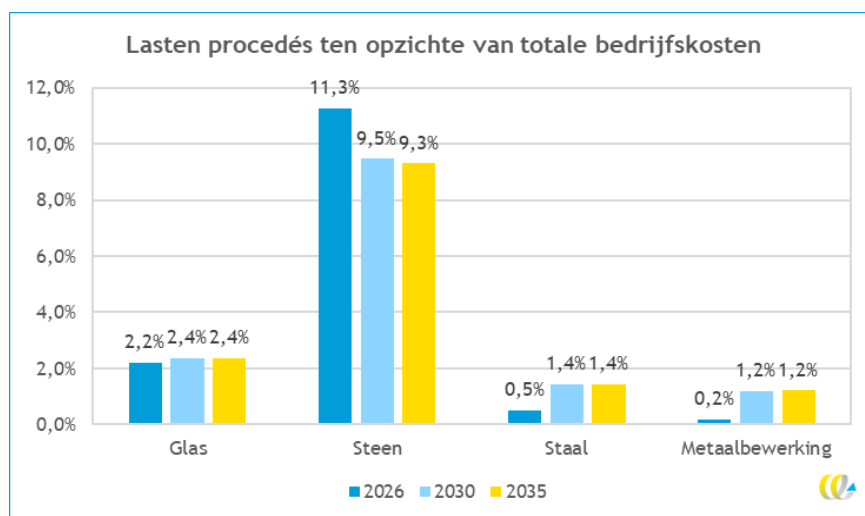
D Lasteneffecten afschaffen vrijstelling procedés (micro - bedrijfsprofiel)

D.1 Lasteneffecten afschaffen vrijstelling procedés op basis van verminderde degressiviteit

Tabel 38 - Lasteneffecten afschaffen procedés op basis van tarieven met verminderde degressiviteit in miljoenen euro's

Bedrijfsprofiel	Omschrijving	2026	2030	2035
Glas	EB procedés - Totale lasten	€ 3,15	€ 3,37	€ 3,37
Glas	EB procedés - Totale aardgas	€ 3,15	€ 3,37	€ 3,37
Glas	EB procedés - Totale elektriciteit	€ -	€ -	€ -
Steen	EB procedés - Totale lasten	€ 1,46	€ 1,23	€ 1,21
Steen	EB procedés - Totale aardgas	€ 1,46	€ 1,23	€ 1,21
Steen	EB procedés - Totale elektriciteit	€ -	€ -	€ -
Staal	EB procedés - Totale lasten	€ 20,79	€ 59,83	€ 59,83
Staal	EB procedés - Totale aardgas	€ 16,27	€ 53,76	€ 53,76
Staal	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 4,52	€ 6,07	€ 6,07
Zink	EB procedés - Totale lasten	€ 3,70	€ 3,67	€ 3,85
Zink	EB procedés - Totale aardgas	€ 0,49	€ 0,42	€ 0,42
Zink	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 3,21	€ 3,25	€ 3,44
Metaalbewerking	EB procedés - Totale lasten	€ 0,02	€ 0,11	€ 0,11
Metaalbewerking	EB procedés - Totale aardgas	€ 0,01	€ 0,06	€ 0,06
Metaalbewerking	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 0,01	€ 0,05	€ 0,05

Figuur 29 - Lasteneffecten afgezet ten opzichte van totale bedrijfskosten (op basis van verminderde degressiviteit)

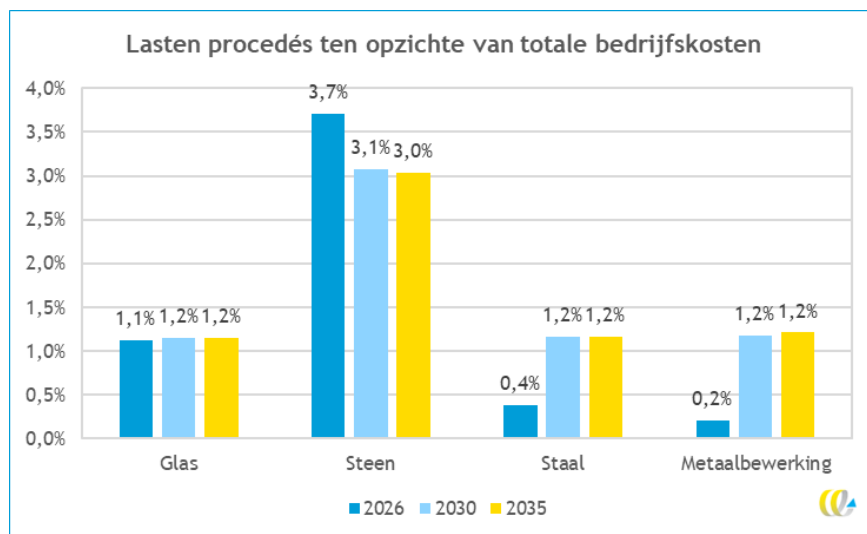


D.2 Lasteneffecten afschaffen vrijstelling procedés op basis van referentietarief

Tabel 39 - Lasteneffecten afschaffen procedés op basis van referentietarief in miljoenen euro's

Bedrijfsprofiel	Omschrijving	2026	2030	2035
Glas	EB procedés - Totale lasten	€ 1,60	€ 1,65	€ 1,65
Glas	EB procedés - Totale aardgas	€ 1,60	€ 1,65	€ 1,65
Glas	EB procedés - Totale elektriciteit	€ -	€ -	€ -
Steen	EB procedés - Totale lasten	€ 0,48	€ 0,40	€ 0,39
Steen	EB procedés - Totale aardgas	€ 0,48	€ 0,40	€ 0,39
Steen	EB procedés - Totale elektriciteit	€ -	€ -	€ -
Staal	EB procedés - Totale lasten	€ 14,71	€ 46,54	€ 46,54
Staal	EB procedés - Totale aardgas	€ 12,63	€ 43,52	€ 43,52
Staal	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 2,08	€ 3,02	€ 3,02
Zink	EB procedés - Totale lasten	€ 1,77	€ 1,91	€ 1,99
Zink	EB procedés - Totale aardgas	€ 0,16	€ 0,14	€ 0,14
Zink	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 1,61	€ 1,77	€ 1,86
Metaalbewerking	EB procedés - Totale lasten	€ 0,02	€ 0,11	€ 0,11
Metaalbewerking	EB procedés - Totale aardgas	€ 0,01	€ 0,05	€ 0,05
Metaalbewerking	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 0,01	€ 0,06	€ 0,06

Figuur 30 - Lasteneffecten afgezet ten opzichte van totale bedrijfskosten (op basis referentietarief)



E Lasteneffecten afschaffen vrijstelling procedés (macro - sectorniveau)

E.1 Lasteneffecten afschaffen vrijstelling procedés op basis van verminderde VJN24

Tabel 40 - Lasteneffecten afschaffen procedés op basis van VJN24 in miljoenen euro's

Sector	Omschrijving	2026	2030	2035
Bouwmaterialen	EB procedés - Totale lasten	€ 73,9	€ 58,8	€ 57,5
Bouwmaterialen	EB procedés - Totale aardgas	€ 73,9	€ 58,8	€ 57,5
Bouwmaterialen	EB procedés - Totale elektriciteit	€ -	€ -	€ -
IJzer & Staal	EB procedés - Totale lasten	€ 35,6	€ 84,7	€ 84,7
IJzer & Staal	EB procedés - Totale aardgas	€ 29,1	€ 76,4	€ 76,4
IJzer & Staal	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 6,5	€ 8,3	€ 8,3
Non-ferro	EB procedés - Totale lasten	€ 8,6	€ 8,6	€ 9,3
Non-ferro	EB procedés - Totale aardgas	€ 2,7	€ 2,2	€ 2,2
Non-ferro	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 5,9	€ 6,4	€ 7,1
Metaalbewerking	EB procedés - Totale lasten	€ 20,44	€ 19,55	€ 19,11
Metaalbewerking	EB procedés - Totale aardgas	€ 10,11	€ 7,90	€ 7,72
Metaalbewerking	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 10,34	€ 11,65	€ 11,39

E.2 Lasteneffecten afschaffen vrijstelling procedés op basis van verminderde degressiviteit

Tabel 41 - Lasteneffecten afschaffen procedés op basis van degressief tarief in miljoenen euro's

Sector	Omschrijving	2026	2030	2035
Bouwmaterialen	EB procedés - Totale lasten	€ 61,3	€ 46,1	€ 45,1
Bouwmaterialen	EB procedés - Totale aardgas	€ 61,3	€ 46,1	€ 45,1
Bouwmaterialen	EB procedés - Totale elektriciteit	€ -	€ -	€ -
IJzer & Staal	EB procedés - Totale lasten	€ 30,7	€ 68,1	€ 68,1
IJzer & Staal	EB procedés - Totale aardgas	€ 24,2	€ 60,1	€ 60,1
IJzer & Staal	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 6,5	€ 8,0	€ 8,0
Non-ferro	EB procedés - Totale lasten	€ 8,1	€ 7,9	€ 8,6
Non-ferro	EB procedés - Totale aardgas	€ 2,2	€ 1,7	€ 1,7
Non-ferro	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 5,9	€ 6,2	€ 6,9
Metaalbewerking	EB procedés - Totale lasten	€ 19,98	€ 19,46	€ 19,03
Metaalbewerking	EB procedés - Totale aardgas	€ 9,57	€ 7,35	€ 7,18
Metaalbewerking	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 10,41	€ 12,12	€ 11,85

E.3 Lasteneffecten afschaffen vrijstelling procedés op basis van referentietarief

Tabel 42 - Lasteneffecten afschaffen procedés op basis van referentietarief in miljoenen euro's

Sector	Omschrijving	2026	2030	2035
Bouwmaterialen	EB procedés - Totale lasten	€ 26,8	€ 18,4	€ 18,0
Bouwmaterialen	EB procedés - Totale aardgas	€ 26,8	€ 18,4	€ 18,0
Bouwmaterialen	EB procedés - Totale elektriciteit	€ -	€ -	€ -
IJzer & Staal	EB procedés - Totale lasten	€ 21,2	€ 51,8	€ 51,8
IJzer & Staal	EB procedés - Totale aardgas	€ 17,1	€ 46,5	€ 46,5
IJzer & Staal	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 4,2	€ 5,3	€ 5,3
Non-ferro	EB procedés - Totale lasten	€ 5,0	€ 5,2	€ 5,8
Non-ferro	EB procedés - Totale aardgas	€ 0,8	€ 0,6	€ 0,6
Non-ferro	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 4,1	€ 4,6	€ 5,2
Metaalbewerking	EB procedés - Totale lasten	€ 21,44	€ 21,27	€ 20,79
Metaalbewerking	EB procedés - Totale aardgas	€ 7,67	€ 5,70	€ 5,57
Metaalbewerking	EB procedés - Totale elektriciteit	€ 13,76	€ 15,57	€ 15,22

