



Belasting op luchtvervuiling in de industrie

Maatschappelijke schade van luchtvervuiling door de Nederlandse industrie bedraagt jaarlijks

1,5
miljard euro

Een belasting op luchtvervuiling in de industrie in Nederland is veelbelovend. Deze zorgt voor een snelle afname van vervuilende emissies en leidt daarmee tot gezondheidswinst.

Een belasting ter hoogte van de maatschappelijke schade maakt het invoeren van schone technologieën financieel aantrekkelijk voor bedrijven.

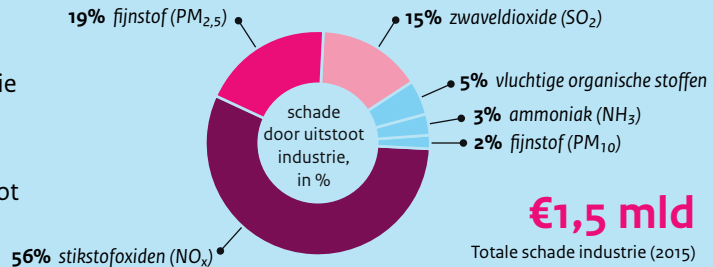
Op korte termijn invoeren van een belasting op luchtvervuiling is praktisch goed uitvoerbaar.

De belasting leidt tot een stijging van de productiekosten in de Nederlandse industrie, en daarmee mogelijk tot productiedaling. Hoeveel dit is, verschilt per sector.

Invoering van de belasting is mogelijk naast Europese CO₂-beprijzing. Deze CO₂-beprijzing heeft weliswaar als bijeffect dat luchtvervuiling afneemt, maar deze afname is beperkt en gebeurt pas op de lange termijn.

Beprijzen luchtvervuiling veelbelovend

Het belasten van luchtvervuiling in de industrie (zoals fijnstof) zorgt dat vervuilende emissies snel afnemen en leidt daarmee tot gezondheidswinst.



Een effectieve manier om luchtvervuiling te verminderen is een belasting te heffen die gelijk is aan de maatschappelijke kosten van de uitstoot. Zo'n belasting kan Nederland zelfstandig invoeren.

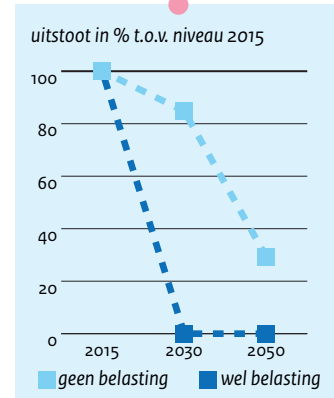
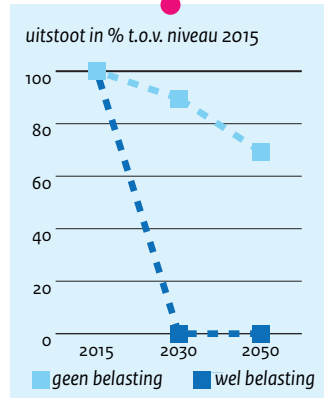
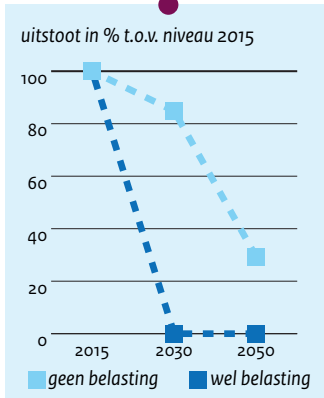
NO_x
Stikstofoxiden
maatschappelijke schade per kg uitstoot
€34,70

PM_{2,5}
Fijnstof
maatschappelijke schade per kg uitstoot
€79,50

SO₂
Zwaveldioxide
maatschappelijke schade per kg uitstoot
€19,40

Situatie zonder belasting

Door de beprijzing van CO₂ via het emissiehandelsstelsel (ETS) daalt op langere termijn de luchtvervuiling ook, maar in mindere mate



Bedrijven hebben mogelijkheden om luchtvervuiling op korte termijn terug te dringen door bestaande schone technologie (b.v. filters).



Kosten technologie zijn veelal lager dan belasting op uitstoot (=schade).

We hebben gekeken naar drie vervuilende sectoren. In deze sectoren stijgen de productiecosten met als gevolg daling van de productie en aanpassingskosten.



staal



ethyleen



kunstmest

Samenvatting

Een belasting op luchtvervuiling in de Nederlandse industrie is veelbelovend. Het op korte termijn belasten van luchtvervuiling (zoals fijnstof) in de industrie zorgt voor een snelle afname van vervuilende emissies en is ook praktisch uitvoerbaar. Dit is daarom het verkennen waard voor andere sectoren in de economie.

Ook al daalt de luchtvervuiling tot 2050 als bijvangst van CO₂-reductiemaatregelen, een belasting in de Nederlandse industrie op de uitstoot van luchtvervuilende stoffen kan de vervuilende emissies sneller en sterker laten dalen. Verkennende analyses voor de industriële productie van ijzer en staal, ethyleen en kunstmest laten zien dat CO₂-reductiemaatregelen de uitstoot van luchtvervuilende stoffen op lange termijn zullen verminderen met tientallen procenten, afhankelijk van de soort emissie en de sector. Maar een gerichte belasting werkt sneller en sterker dan CO₂-reductiemaatregelen die pas op de langere termijn worden ingevoerd en niet alle vermijdbare emissies van luchtverontreinigende stoffen wegnemen. Een belasting ter hoogte van de maatschappelijke schade van emissies maakt het invoeren van bestaande technologieën, zoals filters, voordelig voor bedrijven. Het is namelijk goedkoper om een filter te gebruiken om de emissies tegen te houden, dan om via de belasting voor die uitstoot te betalen. Bedrijven zouden deze technologieën nu al kunnen invoeren, maar de bestaande regelgeving verplicht ze hier niet toe. Bovendien geeft de vormgeving en toepassing van regelgeving mogelijk relatief veel prioriteit aan productie en werkgelegenheid ten koste van het milieu.

Luchtvervuiling belasten leidt tot een stijging van de productiekosten in de Nederlandse industrie, met mogelijk een daling van de productie tot gevolg. De kostprijs van producten neemt toe door de kosten van schone technologie. De hoogte van de belasting is niet direct van invloed op de kostenstijging. Als alleen Nederland een belasting invoert, worden Nederlandse producten relatief duurder vergeleken met buitenlandse. De vraag naar Nederlandse producten zal daardoor afnemen. De berekende productiedaling ligt in 2050 op minder dan 1% voor ethyleen en rond de 4% voor kunstmest en ijzer & staal, maar deze berekende daling is onzeker. Volgens gevoeligheidsanalyses is deze daling in 2050 in geen van de sectoren groter dan 12%. Sectorale productiedalingen leiden op lange termijn niet tot een lagere werkgelegenheid in Nederland als geheel, maar brengen wel transitiekosten met zich mee in de periode van aanpassing van de economie.

Het is praktisch gezien mogelijk om op relatief korte termijn een belasting op luchtvervuiling in de Nederlandse industrie in te voeren. De benodigde gegevens zijn in beginsel beschikbaar: de emissies van NO_x, SO₂ en fijnstof uit de Emissieregistratie voor veel (industriële) bedrijven en een berekening van de maatschappelijke kosten van de emissies uit het Handboek Milieuprijzen (De Bruyn e.a., 2017). Nederland kan zelfstandig beslissen over zo'n belasting.

Een belangrijke vraag is in welke sectoren van de economie een belasting op luchtvervuiling zou moeten gelden, als deze daadwerkelijk wordt ingevoerd. We hebben nu het effect van een concrete belasting onderzocht voor drie sectoren in de industrie, maar er zijn andere (grote) uitstoters zoals landbouw en verkeer. Om de luchtvervuiling kosteneffectief te verminderen geldt idealiter beprijzing in de hele economie. Beantwoording van de bovenstaande vraag vergt verder onderzoek, zowel naar de bestaande beprijzing in andere sectoren als naar de effecten en praktische uitvoerbaarheid.

1 Inleiding

Deze Policy Brief richt zich op een concrete invulling van het beprijzen van luchtvervuiling, namelijk bij de verwerking van grondstoffen binnen de Nederlandse industrie. Romijn e.a. (2018) betogen in algemene zin dat onbeprijde milieuschade een kernprobleem is binnen de circulaire economie; luchtvervuiling is hierin een belangrijke component (Vollebergh e.a., 2017). Deze Policy Brief onderzoekt hoe een bepaalde vorm van beprijzing van luchtvervuiling in een specifieke sector uitwerkt. We richten ons op de voor Nederland belangrijke fase van de verwerking van grondstoffen.¹ Relevante delen van de economie om te onderzoeken zijn bijvoorbeeld de landbouw en de industrie.² Hier is gekozen voor de industrie.³

Binnen Nederland bedraagt de maatschappelijke schade door luchtvervuiling in de industrie 1,5 mld euro. We kijken in deze Policy Brief specifiek naar drie luchtvervuilende stoffen: fijnstof (PM_{2,5}), stikstofoxiden (NO_x) en zwaveldioxide (SO₂) in Nederland. Dit zijn binnen de Nederlandse industrie de meest schadelijke emissies naar lucht, in geld gemeten: ze vertegenwoordigen een schade van bijna 1,4 mld euro per jaar (Hendrich en Van der Wal, 2019). Deze maatschappelijke schade bestaat voor een belangrijk deel uit gezondheidsschade (De Bruyn e.a., 2017). Verderop gaan we in op problemen met de natuur: de stikstofproblemen in Natura 2000-gebieden (de PAS-problematiek).

Deze maatschappelijke schade komt tot stand ondanks bestaande Europese en Nederlandse regelgeving. Tot de relevante regelgeving behoren o.a. de EU Richtlijn Industriële Emissies en de nationale emissieplafonds (National Emission Ceilings, NEC). Deze emissieplafonds worden in Nederland nu en in de toekomst naar verwachting gehaald voor fijnstof, stikstofoxiden en zwaveldioxide (Mot en van der Wal, 2019). Alle producenten ervaren onder de geldende regels dezelfde prikkel om hun emissies te verlagen tot de norm, maar niet verder, ongeacht of zij beschikken over goedkope mogelijkheden om emissies verder te doen dalen. Regels en normen leiden zo niet noodzakelijkerwijs tot maatschappelijk optimale uitstootniveaus. Het Interdepartementaal Beleidsonderzoek (IBO) luchtkwaliteit (Ministerie van Financiën, 2019) raadt aan om het luchtkwaliteitsbeleid te richten op de grootst mogelijke gezondheidswinst en niet alleen op het behalen van de EU-grenswaarden.⁴

Ons onderzoek heeft weinig relatie met de stikstofproblematiek die veel aandacht heeft gekregen door het verbod van de Raad van State op de toepassing van het Programma Aanpak Stikstof (PAS). De Vogel- en Habitatrichtlijnen vormen hier de relevante Europese regelgeving. Ook een sterke afname van emissies van NO_x in de industrie zal waarschijnlijk slechts een gering positief effect hebben op het neerslaan van stikstof in

¹ Milieuschade bij de winning van grondstoffen is ook aanzienlijk, maar treedt vaak buiten Nederland op waardoor Nederlands beleid hier geen direct effect op heeft.

² Belangrijke andere bronnen van luchtvervuiling in Nederland dan de industrie zijn het buitenland, het verkeer, de internationale scheepvaart en de landbouw. In de industrie is, bijvoorbeeld vergeleken met mobiliteit, veel milieuschade onbeprijd (Romijn e.a., 2019).

³ Het hanteren van prijzen die ook milieuschade weerspiegelen, zal in de industrie vooral leiden tot schonere productiemethoden. Het grondstoffenverbruik wordt alleen indirect beïnvloed via de prijs van materialen en het effect hiervan op de vraag naar primaire grondstoffen.

⁴ Volgens PBL (2018) treden ook nog nadelige effecten op voor milieu en gezondheid bij emissieniveaus volgens de projecties die lager liggen dan de afgesproken emissiedoelen.

de Natura 2000 gebieden. De industrie is namelijk verantwoordelijk voor slechts 1% van de stikstofdepositie in Nederland volgens het RIVM (2019), mede omdat zij nauwelijks ammoniak uitstoot.⁵

De overheid weegt bij de vormgeving of toepassing van regels diverse belangen en kan in de praktijk de milieueisen voor bedrijven daarmee minder stringent maken. Dit kan te maken hebben met een angst voor verlies van productie en werkgelegenheid. De PAS is hier een voorbeeld van. Mogelijk leidt een vergelijkbaar mechanisme soms tot het afwijken van Best Beschikbare Technologieën binnen de Richtlijn Industriële Emissies via maatwerk (zie Mot en Van der Wal, 2019).

In dit onderzoek beperken we ons tot instrumenten voor beprijzing. Een expliciete prijs voor producenten geeft een directe en krachtige prikkel om vervuiling te verminderen (Romijn e.a., 2018). De producenten met de goedkoopste mogelijkheden voor emissiereductie ervaren de sterkste prikkel om deze mogelijkheden optimaal in te zetten en zo de belasting te vermijden.⁶ Beprijzing minimaliseert bovendien het risico op informatieasymmetrie: de overheid hoeft haar regelgeving niet constant aan te passen aan de huidige stand van de technologie. Beprijzing als instrument blijft tot nu toe onderbelicht, zo besteedt het IBO luchtkwaliteit hieraan relatief weinig aandacht (ministerie van Financiën, 2019).⁷

Binnen de categorie beprijzingsinstrumenten richt deze Policy Brief zich op een belasting gelijk aan de maatschappelijke schade van emissies, een zogeheten Pigouviaanse belasting. Deze keuze is onder andere gemaakt omdat we ons beperken tot instrumenten voor beprijzing die Nederland indien nodig zelfstandig kan invoeren.⁸ Internationale beleidscoördinatie is gewenst, maar kan moeilijk zijn en veel tijd in beslag nemen. Bovendien heeft schade door luchtvervuiling een grote lokale component, waardoor Nederland zelf baat heeft bij het terugdringen van de nationale uitstoot.

Het onderzoek dat deze Policy Brief onderbouwt, kijkt specifiek naar de sectoren staal, basisplastics (ethyleen) en kunstmest.⁹ Dit inzoomen op sectoren maakt het mogelijk om een gedetailleerder beeld te schetsen van o.a. de technologieën die beschikbaar zijn en komen om luchtvervuiling tegen te gaan (Hendrich en van der Wal, 2019). Veel deze technologieën zijn in de hele industrie toepasbaar. De geselecteerde sectoren nemen binnen de Nederlandse industrie 40 procent van de luchtvervuilende uitstoot voor hun rekening¹⁰ en exporteren veel. Daardoor worden zij relatief sterk geraakt door milieubelastingen die Nederland zelfstandig invoert, voor zover zij deze belastingen niet kunnen doorberekenen in hun afzetprijzen zonder verlies van marktaandeel.¹¹

Het achterliggende onderzoek hanteert verschillende kwantitatieve en kwalitatieve methoden. Voor de drie sectoren hebben we een partiële analyse uitgevoerd die onder meer gebruik maakt van een portfolio van beschikbare technologieën en hun kosten, beschreven in Hendrich en van der Wal (2019). Verder hebben wij gebruik gemaakt van literatuuronderzoek, interviews met experts en werkbezoeken.¹²

⁵ Zie RIVM (2019). Het aandeel van de industrie in de emissies van NO_x in Nederland is veel groter dan het aandeel in de depositie (neerslaan) van stikstof die mede afhangt van de emissies van ammoniak (voor het overgrote deel afkomstig van de landbouw) en van buitenlandse emissies.

⁶ Romijn e.a. (2018) en Mot en van der Wal (2019) lichten de voordelen van beprijzen boven regulering verder toe.

⁷ Zie in het IBO-rapport tabel 9 met maatregelen waarin nauwelijks beprijzingsmaatregelen zijn opgenomen (ministerie van Financiën, 2019).

⁸ Zie Mot en van der Wal (2019) voor uitleg en bespreking van andere instrumenten en de redenen om te kiezen voor deze belasting.

⁹ Onder staal verstaan we SBI-code 241 (Vervaardiging van ijzer en staal en van ferro-legeringen). Kunstmest correspondeert met de productie van stikstofhoudende meststoffen, die valt onder SBI-code 2015, ethyleen komt overeen met 'vervaardiging van koolwaterstoffen (waaronder etheen)', vallend onder SBI-code 20141. Zie ook de CBS Standaard BedrijfsIndeling ([link](#)).

¹⁰ Zie Hendrich en van der Wal (2019), bijlage A.

¹¹ We veronderstellen dat het nationale luchtkwaliteitsbeleid in landen waar Nederland mee concurreert, blijft zoals het nu is.

¹² Wij danken onze gesprekspartners hartelijk voor hun bijdrage. Verder hebben we dankbaar gebruik gemaakt van de inzichten van een klankbordgroep.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 laat zien in welke mate alleen CO₂-beprijzing tot een afname van luchtvervuiling leidt. In hoofdstuk 3 wordt het effect van een belasting op luchtvervuiling op emissies in de industrie besproken en in hoofdstuk 4 het effect op de productie in de betrokken sectoren. Hoofdstuk 5 behandelt de praktische aspecten van zo'n belasting, waaronder de vraag wat de reikwijdte over de economie zou kunnen zijn.

2 CO₂-reductie leidt op termijn tot afname luchtvervuiling

Onze analyses laten zien dat maatregelen voor CO₂-reductie op de langere termijn kunnen zorgen voor een forse afname van luchtvervuiling, oplopend tot tientallen procenten in 2050. Deze zogenaamde *co-benefits* komen bijvoorbeeld tot stand als de chemische industrie elektriciteit gaat opwekken voor het creëren van hoge temperaturen, in plaats van het verbranden van aardgas (elektrificatie).¹³ De *co-benefits* zijn afhankelijk van de stof die wordt uitgestoten en van de sector. Deze CO₂-reductiemaatregelen zullen worden ingevoerd onder het Europese systeem voor handel in emissierechten ETS. De voorgestelde maatregelen uit het Klimaatakkoord zijn niet in de analyse meegenomen.¹⁴

De Nederlandse industrie valt onder het Europese emissiehandelssysteem ETS, waar voor CO₂ een prijs tot stand komt. Binnen de Europese Unie vallen bedrijven in industriële sectoren en de energiesector onder het Europese systeem van emissiehandel (EU ETS). Zij zijn verplicht voor hun CO₂-uitstoot rechten in te leveren, welke verhandelbaar zijn op een interne markt. Op deze manier komt een prijs voor CO₂ tot stand.

In het Europese emissiehandelssysteem neemt de prijs van CO₂ over de tijd steeds verder toe. Het doel van EU ETS is om de CO₂-uitstoot van de betreffende sectoren in Europa terug te dringen. Daarom daalt het aantal rechten dat beschikbaar is op de markt ieder jaar, waardoor de prijs van CO₂ stijgt. De raming van Brink (2018) geeft voor 2030 een ETS-prijs van 46 euro per ton CO₂.¹⁵ Wij veronderstellen dat de prijs oploopt tot 200 euro per ton CO₂ in 2050.¹⁶ De waarden uit beide jaren gebruiken wij als basispad voor onze berekeningen.

De beprijzing van CO₂ geeft een prikkel om emissies van CO₂ te reduceren, ook wanneer een deel van de rechten gratis wordt verstrekt. Een emissiehandelssysteem werkt in theorie hetzelfde als een belasting, omdat bedrijven voor iedere ton CO₂-uitstoot een recht moeten kopen.¹⁷ Wanneer de CO₂-prijs hoger is dan de kosten van technologie om een ton CO₂ te reduceren, loont het dus om deze technologie in te voeren: de technologie is kosteneffectief. De bedrijven in de ijzer en staal-, kunstmest- en ethyleenproductie ontvangen hun rechten op dit moment grotendeels gratis.¹⁸ De prikkel om CO₂-uitstoot terug te dringen neemt daardoor

¹³ Echter, bij sommige technologische keuzes kan sprake zijn van een uitruil tussen CO₂ en andere stoffen, bijvoorbeeld tussen CO₂ en NO_x voor bepaalde types CCS (Vandyck e.a., 2018).

¹⁴ De berekeningen houden alleen rekening met het stijgen van de CO₂-prijs, niet met bijvoorbeeld aanvullende maatregelen uit het Klimaatakkoord, dat deels nog moet worden uitgewerkt. Strenger klimaatbeleid zou de CO₂-reductie en de daarmee samenhangende afname van luchtvervuiling verder kunnen versterken of versnellen (Xie e.a., 2018).

¹⁵ De recent uitgekomen Klimaat- en Energieverkenning gebruikt dezelfde benadering als Brink (2018) en komt op vergelijkbare CO₂-prijzen: ruim 47 euro in 2030 (Schoots, K. en P. Hammingh, 2019).

¹⁶ Dit is de ondergrens van de CO₂-prijs in het tweegradenscenario volgens Aalbers e.a. (2016).

¹⁷ Mot en van der Wal (2019) bevat meer informatie over de werking van beprijzingsinstrumenten zoals een emissiehandelssysteem.

¹⁸ De sectoren zijn opgenomen op de Carbon Leakage List (Europese Commissie, 2018). Bedrijven die hieronder vallen ontvangen als zij voldoende efficiënt zijn, hun ETS-rechten gratis, omdat ze gevoelig zouden zijn voor concurrentie van buiten de EU. De hoeveelheid gratis rechten die zij ontvangen, zal in de toekomst afnemen.

echter niet af. Bedrijven kunnen een gratis verkregen recht immers verkopen op de markt, waardoor ze voor iedere ton CO₂-reductie de CO₂-prijs kunnen verdienen.

Deze prikkels zetten bedrijven ertoe aan om in de loop der jaren nieuwe technologieën te ontwikkelen en in te voeren, waardoor de uitstoot van CO₂ afneemt. Met een stijgende CO₂-prijs worden duurdere technologieën kosteneffectief, waardoor de CO₂-uitstoot verder zal dalen. Naar verwachting zullen pas op de langere termijn, namelijk tussen 2040 en 2050, doorbraaktechnologieën beschikbaar zijn waarmee de CO₂-uitstoot substantieel af kan nemen.

Een belangrijke bron van CO₂-uitstoot, als ook van luchtvervuilende stoffen zoals NO_x en SO₂, is verbranding van fossiele brandstoffen (Vollebergh e.a., 2014). Verbrandingsemissies vormen een belangrijk deel van de totale emissies van de Nederlandse industrie (Vollebergh e.a., 2017). Fossiele brandstoffen worden verbrand, bijvoorbeeld om de hoge temperaturen te creëren die nodig zijn voor een chemisch proces zoals nafta kraken tot ethyleen. Verbranding kan ook tot emissies van PM_{2,5} leiden, maar deze kunnen ook op een andere manier ontstaan, bijvoorbeeld bij de overslag van kolen in de ijzer- en staalindustrie.

Co benefits treden vooral op als de CO₂-uitstoot wordt terug gedrongen tijdens de productie, via een reductie van deze verbrandingsemissies, en veel minder als dat via afvang en opslag gebeurt. De industrie kan bijvoorbeeld overschakelen naar een elektrisch aangedreven proces. Hierbij vervalt niet alleen de CO₂-uitstoot, maar ook de uitstoot van NO_x en SO₂ die samenhangt met de verbranding. Andere manieren om CO₂-uitstoot te verminderen, zoals het afvangen en opslaan van CO₂, kennen deze co-benefits minder (Bollen, 2015).¹⁹

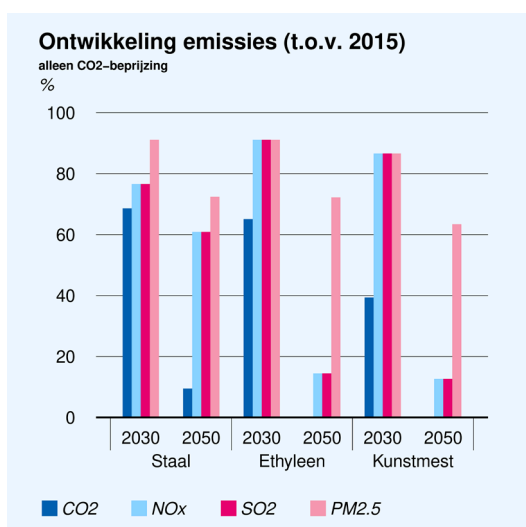
De mate waarin deze co-benefits optreden verschilt per sector en per stof mede afhankelijk van het aandeel verbrandingsemissies. Bij de productie van ethyleen en kunstmest bijvoorbeeld zijn meer dan 90% van de emissies verbrandingsemissies, dus als verbranding niet meer plaatsvindt zijn ook de meeste emissies naar lucht verdwenen. Voor ijzer en staal is het percentage verbrandingsemissies lager, ongeveer 40%. De CO₂-reductie in deze sector gaat daardoor ook gepaard met lagere co-benefits. De luchtvervuiling door NO_x en SO₂ daalt het sterkst, omdat de uitstoot hiervan sterk samenhangt met de verbranding van fossiele brandstoffen.²⁰ De emissies door PM_{2,5} nemen minder af in de drie bekeken sectoren.

Figuur 2.1 laat de verwachte ontwikkeling van de emissies ten opzichte van 2015 zien onder het gekozen basispad voor de CO₂-prijs. De emissies van NO_x en SO₂ bij ethyleen- en kunstmestproductie dalen in 2050 tot ongeveer 15% van de hoeveelheid in 2015 en tot ongeveer 60% bij de productie van ijzer en staal. De co-benefits in de ijzer- en staalsector zijn dus van kleinere orde, omdat de CO₂-reductiemaatregelen die hier voor de hand liggen minder impact hebben op het productieproces. De emissies van PM_{2,5} dalen in alle sectoren in mindere mate. Bij de productie van ijzer en staal en ethyleen met ongeveer 30%, in de kunstmestindustrie met ongeveer 40%.

¹⁹ In plaats van co-benefits kan er ook sprake zijn van co-pollutants: CO₂-reductiemaatregelen leiden dan juist tot hogere uitstoot van een luchtvervuilende stof. Het verbranden van biomassa verhoogt bijvoorbeeld de uitstoot van fijnstof. Maar ook tussen luchtvervuilende stoffen kan deze interactie bestaan. Idealiter wordt alle uitstoot die maatschappelijke schade veroorzaakt belast-dus niet alleen de drie stoffen die wij bekijken- zodat altijd de juiste afweging wordt gemaakt.

²⁰ Zie bijvoorbeeld Bollen (2015) en Fullerton en Karney (2018).

Figuur 2.1 Co-benefits van CO₂-beprijzing (Hendrich en van der Wal, 2019)



3 Belasting op luchtvervuiling zorgt voor sterke afname op korte termijn

Een belasting op de uitstoot van luchtvervuilende stoffen zorgt dat de emissies van deze stoffen al op korte termijn sterk dalen in de Nederlandse industrie. Deze daling is aanzienlijk groter dan de verwachte daling door co-benefits van maatregelen voor CO₂-reductie en treedt ook eerder op. In onze analyses kiezen we voor een belasting die gelijk is aan de maatschappelijke kosten van de emissies, uitgedrukt in hun milieuprijzen: schadebedragen per kg uitstoot. Een dergelijke belasting noemen we een *Pigouviaanse* belasting, naar Pigou (1952). De milieuprijzen ontleen we aan het Handboek Milieuprijzen, dat per stof een milieuprijs berekent voor uitstoot van die stof in Nederland (De Bruyn e.a., 2017).

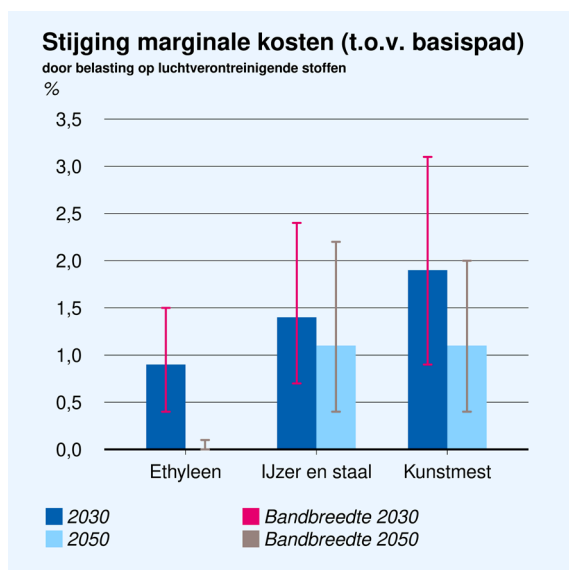
Met een belasting op de uitstoot van luchtvervuilende stoffen wordt de Nederlandse industrie gestimuleerd om bestaande reductiemaatregelen op korte termijn in te zetten. Er bestaan technologieën waarmee de uitstoot van luchtvervuilende stoffen al op korte termijn is te reduceren bij bestaande productieprocessen, de zgn. *end-of-pipe*-technologieën zoals filters. Als de kosten per kg vermeden emissie (de *marginale reductiekosten*) lager zijn dan de Pigouviaanse belasting, besluiten bedrijven tot inzet van technologie. Zo nemen bedrijven onder invloed van de belasting de maatschappelijke kosten van luchtvervuiling direct mee in hun keuzen en overwegingen.²¹ Door naast een prijs voor CO₂ ook een belasting op luchtvervuiling te hanteren, worden bedrijven gestimuleerd om voor die technologieën te kiezen die de reductie van beide (CO₂ en luchtvervuiling) het meeste bevorderen.

²¹ Luchtvervuiling heeft ook grensoverschrijdende effecten. De concentratie van PM_{2,5} in Nederland is voor de ruim de helft afkomstig uit het buitenland, voor NO₂ is dit een derde en voor SO₂ twee derde (RIVM, 2018). Ook als we – als ruwe benadering – de buitenlandse aandelen aftrekken van de belastbare emissies, komen we tot dezelfde conclusies.

Door een Pigou-belasting valt de uitstoot van NO_x, SO₂ en PM_{2.5} in de drie onderzochte sectoren al op korte termijn (2030) vrijwel weg.²² Dit blijkt uit een door ons uitgevoerde verkenning van het effect van een Pigou-belasting op het gebruik van technologie, op emissies en op de productie.²³ De uitstoot valt weg, omdat de reductiekosten van de beschikbare technologieën lager zijn dan de vermeden belasting, en omdat de technologieën samen beschikken over voldoende potentieel om de emissies weg te nemen. Ook bij een lagere belasting dan de Pigou-belasting kunnen emissies van NO_x, SO₂ en PM_{2.5} sterk afnemen. Zolang de belasting hoger is dan de reductiekosten, zal het effect van een lagere belasting op emissies vergelijkbaar zijn met het effect van een Pigou-belasting, omdat bedrijven dezelfde afwegingen maken. Door een belasting stijgen de kosten voor de industrie en daalt de vraag naar Nederlandse industriële producten. In het volgende hoofdstuk gaan we uitgebreider in op de daling van de vraag.

Deze sectoren beschikken over voldoende technologieën om de uitstoot naar lucht al in 2030 te verlagen. Bij invoering van de Pigou-belasting kiezen bedrijven de combinatie van technologieën die leidt tot de laagst mogelijke kostenstijging. De kostprijs van de producten neemt toe door de kosten van de end-of-pipe-technologieën.²⁴ Figuur 3.1 geeft per sector een overzicht van deze kostenstijgingen ten opzichte van een basispad met alleen een CO₂-prijs, inclusief bandbreedten uit de gevoeligheidsanalyses. In 2050 is de kostenstijging lager dan in 2030, onder andere door technologische vooruitgang en door co-benefits van CO₂-reductie. Door de klimaattransitie die de industrie later zal doormaken, zijn deze end-of-pipe-technologieën rond 2050 wellicht niet allemaal meer nodig, bijvoorbeeld bij grootschalige elektrificatie.²⁵ Deze termijn is echter lang genoeg met het oog op afschrijvingen.²⁶

Figuur 3.1 Kostenstijging hoger in 2030 dan in 2050 (Hendrich en van der Wal, 2019)



²² In dit scenario levert de Pigou-belasting de Nederlandse overheid dus geen extra belastinginkomsten op.

²³ Hendrich en van der Wal (2019) beschrijft de aannamen, werking en resultaten van de gebruikte rekentool in detail, inclusief gevoeligheidsanalyses waarbij we onder anderen uitgaan van lagere milieuprijzen, hogere kosten van technologie en sterkere reacties van buitenlandse afnemers.

²⁴ In de gevoeligheidsanalyses is de maximale procentuele kostenstijging 3,1% voor de sector kunstmest en de minimale minder dan 1% voor de ethyleenindustrie.

²⁵ Dit gebeurt onder andere bij ethyleen, waar een stijging van de CO₂-prijs alleen ook al leidt tot een lagere uitstoot van NO_x en SO₂ in 2050 (zie hoofdstuk 2).

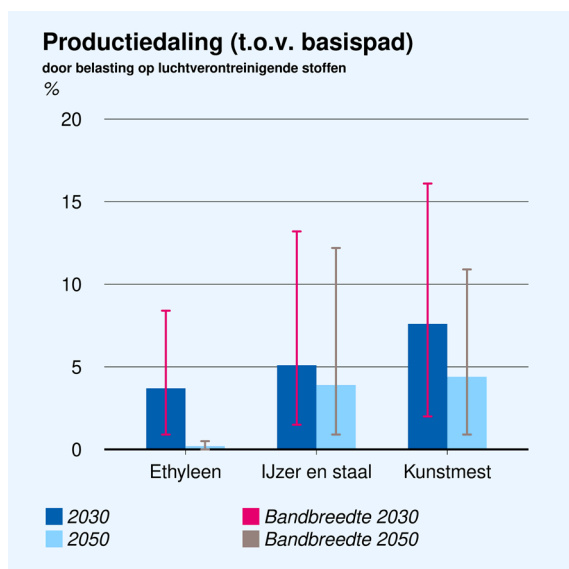
²⁶ Gebruikelijke afschrijvingstermijnen voor industriële installaties zijn vijftien tot twintig jaar.

Om de verkenning van de effecten te kunnen maken zijn wel vereenvoudigende veronderstellingen nodig. Dit komt onder meer omdat niet alle gegevens over (emissies van) specifieke installaties en technieken in detail bekend zijn. De gevoeligheidsanalyses maken duidelijk welke mate van onzekerheid er uit deze veronderstellingen voortkomt. De belangrijkste aanname in de berekening zijn de constante reductiekosten van een technologie per kg uitstoot. In werkelijkheid hoeven deze kosten niet constant te zijn. Zo nemen marginale reductiekosten vaak toe naarmate er minder luchtvervuiling ‘overblijft’: de laatste loodjes wegen het zwaarst. Dit is bijvoorbeeld het geval bij fijnstof en bedrijven kunnen er daarom voor kiezen om niet alle fijnstof af te vangen en in plaats daarvan de belasting te betalen.²⁷

4 Productie in de Nederlandse industrie kan dalen

Een Pigou-belasting op industriële luchtvervuiling leidt tot een daling van de productie in Nederland als deze belasting alleen in Nederland wordt ingevoerd. Dit komt door de reductiekosten die Nederlandse bedrijven maken om de uitstoot terug te dringen. In het buitenland hoeven bedrijven deze kosten niet te maken. Door de kostenstijging ten opzichte van het buitenland daalt de vraag naar Nederlandse producten en daardoor ook de productie.²⁸ Figuur 4.1 toont per sector de productiedaling in 2030 en 2050, ten opzichte van het basispad waarin alleen de CO₂-prijs stijgt. De berekende daling in 2050 ligt in het basisscenario tussen ruim minder dan 1% voor ethyleen en ruim 4% voor kunstmest. De grootste daling vindt plaats in de kunstmestindustrie (bijna 8% in 2030). De daling van de ethyleenproductie is in 2050 nihil.

Figuur 4.1 De productie daalt het sterkst in de kunstmestindustrie (Hendrich en van der Wal, 2019)



²⁷ Om een indruk te krijgen van de invloed van het constant houden van de marginale reductiekosten hebben we een extra gevoeligheidsanalyse uitgevoerd, waarbij de maximaal mogelijke emissiereductie voor luchtverontreiniging op 90% in plaats van 100% werd gesteld. Dit leidde niet tot andere conclusies (Hendrich en van der Wal, 2019).

²⁸ In de berekeningen is verondersteld dat de stijging van de marginale kosten geheel wordt doorberekend in de prijs (Hendrich en van der Wal, 2019). Het gaat hierbij om een partiele berekening waarin alleen het effect van hogere productiekosten is meegenomen.

In welke mate de productie daalt, is grotendeels afhankelijk van sectorspecifieke omstandigheden. De productiedaling wordt voornamelijk bepaald door vier factoren: hoeveel vervuult de sector in de uitgangssituatie, welke groene technologieën zijn beschikbaar voor de sector en hoe duur zijn die, wat zijn de co-benefits van technologieën om CO₂ te reduceren voor luchtvervuiling, en hoe sterk reageren de binnenlandse en buitenlandse vraag op een prijsstijging in Nederland. Zo stoot de kunstmestindustrie veel fijnstof uit vergeleken met staal en ethyleen. PM_{2,5} heeft een hogere milieuprijs dan de andere stoffen en is relatief duur om af te vangen. Dit leidt tot een hogere totale kostenstijging en daarmee een grotere daling van de Nederlandse productie. Bovendien reageert de buitenlandse vraag naar Nederlandse kunstmest naar verwachting sterk op de kostenstijging, omdat kunstmest een bulkproduct is met weinig specifieke kenmerken.

In 2030 is de berekende productiedaling groter dan in 2050. Sommige CO₂-reductiemaatregelen die ook luchtvervuiling terugdringen, worden nog niet toegepast in 2030. Daarom is het in 2030 moeilijker om te concurreren met andere landen. De productiedaling is voor ethyleen bijvoorbeeld relatief klein in 2050 omdat maatregelen als elektrificatie naast CO₂ ook veel luchtvervuiling wegnemen en dus grote co-benefits hebben. In 2030 is elektrificatie nog niet grootschalig inzetbaar in deze sector en valt de productiedaling hoger uit. In de staalindustrie hebben de CO₂-reductiemogelijkheden daarentegen weinig co-benefits en is het verschil in productiedaling tussen 2030 en 2050 kleiner.

De mate van productiedaling kent een grote bandbreedte, zo blijkt uit gevoeligheidsanalyses. De mate waarin de buitenlandse vraag reageert op prijsstijgingen in Nederland heeft op de productiedaling de grootste invloed. In 2050 ligt de berekende productiedaling tussen de 0 en 1% voor ethyleen, 1% en 12% voor staal en tussen de 1 en 11% voor kunstmest.²⁹ Hierbij is geen rekening gehouden met economische groei en reguliere variaties in productiehoeveelheden, die over een periode van 35 jaar aanzienlijk kunnen zijn.

Onze kwantitatieve verkenning houdt er geen rekening mee dat een belasting op luchtvervuiling groene innovatie kan stimuleren, maar dit mechanisme lijkt ook minder relevant in de beschouwde sectoren. CPB (2018) wijst er op dat strenge milieuregels innovatie kunnen stimuleren waardoor uiteindelijk de kosten van productie minder toenemen of zelfs helemaal niet. De sectoren die wij bekijken kunnen echter gebruik maken van bestaande *end-of-pipe*-technologieën, waardoor dit effect zich in mindere mate voordoet.

De sectorale productiedalingen brengen transitiekosten met zich mee, maar leiden op lange termijn niet tot een lagere werkgelegenheid in Nederland. Op de lange termijn zullen productiedalingen in Nederlandse industriële sectoren niet tot een lagere werkgelegenheid leiden, omdat de economie zich aanpast (Vrijburg e.a., 2018). In andere sectoren zal meer werkgelegenheid ontstaan. In de tussenliggende periode kan er echter wel sprake zijn van transitiekosten: de aanpassing kost tijd en geld, mensen worden -al dan niet tijdelijk- werkloos.³⁰

Mogelijk verplaatst een deel van de emissies zich naar het buitenland omdat daar de productie toeneemt, maar Nederland krijgt dan wel schonere en gezondere lucht. De productie in Nederland neemt door de belasting op luchtvervuiling af. De lucht in Nederland wordt hierdoor schoner, maar een deel van de uitstoot kan zich naar andere landen verplaatsen. Dit is een ander type probleem dan bij wegleffecten van broeikasgassen zoals CO₂: voor de schade die landen ondervinden door broeikasgassen, maakt het niet uit waar ze worden uitgestoten.³¹

²⁹ Als andere landen ook extra beleid ten aanzien van luchtverontreiniging gaan voeren, zal de productiedaling in de Nederlandse industrie lager zijn.

³⁰ Zie bijvoorbeeld Berkhout e.a. (2018) voor een overzicht van de gevolgen op korte en lange termijn van globalisering, een trend die ook sectorale verschuivingen teweegbrengt.

³¹ Voor zover ook CO₂ hierdoor weglekt, gaat dit argument natuurlijk niet op.

5 Beprijzing lijkt veelbelovend

Een belasting op luchtvervuilende emissies in de industrie is naar verwachting effectief en ook goed uitvoerbaar. Deze belasting zou relatief snel ingevoerd kunnen worden omdat emissies bekend zijn uit de Emissieregistratie en Nederland dit zelfstandig kan doen. Deze belasting zorgt voor een snelle daling van emissies, voor zover reductietechnologie al beschikbaar is, wat naar verwachting in de meeste industriële sectoren het geval is. In de praktijk zullen de emissies waarschijnlijk niet helemaal verdwijnen, omdat het mogelijk steeds duurder wordt om de laatste emissies te verwijderen, maar zullen deze wel sterk afnemen. De vervolgvraag is voor welke delen van de economie zo'n belasting zou moeten gelden, als die er komt.

Het is praktisch gezien mogelijk om op relatief korte termijn een belasting op luchtvervuiling in de Nederlandse industrie in te voeren. De emissies van NO_x, SO₂ en PM_{2,5} zijn bekend uit de Emissieregistratie voor veel (industriële) bedrijven (Rijksoverheid, 2019). Hierbij geldt wel dat alleen bedrijven met uitstoot boven een bepaalde grens registratieplichtig zijn. Verder moet nog worden nagegaan of de gegevens uit de Emissieregistratie voor de genoemde stoffen op dit ogenblik een voldoende betrouwbare basis vormen voor belastingheffing (zie Mot en Van der Wal, 2019). Ook voor de maatschappelijke kosten van de emissies zijn gegevens beschikbaar uit het Handboek Milieuprijzen van CE Delft. Hoewel deze belasting relatief eenvoudig in te voeren is, zullen er wel uitvoeringskosten zijn. Er moeten aanslagen opgesteld, opgelegd en geïnd worden. Dit is niet noodzakelijkerwijs een taak voor de Belastingdienst; ook een andere organisatie zou dit kunnen doen, bijvoorbeeld de Nederlandse Emissieautoriteit.

De industrie zou op korte termijn reductiemaatregelen kunnen nemen en zo belasting besparen. De benodigde end-of-pipe-technologieën bestaan immers al en hebben kosten die lager zijn dan de maatschappelijke schade. Daardoor zullen de meeste luchtvervuilende emissies voor 2030 stoppen. Bedrijven zouden dan nauwelijks belasting hoeven te betalen; ze maken vooral kosten voor reductie. Met andere woorden, de belasting is zo effectief dat deze weinig opbrengsten genereert. In dat geval is het niet nodig om na te denken over de beste manier om belasting terug te sluisen.

In de industrie bestaan amper belastingen op luchtvervuiling, waar bij de prijsstelling rekening mee moet worden gehouden. Alleen uitstoot van CO₂ wordt beprijsd. Op dit ogenblik is er niet of nauwelijks sprake van expliciete beprijzing van luchtvervuiling in de industrie (Vollebergh e.a., 2017; Romijn e.a., 2019).

Regelgeving invoeren die het gebruik van deze technologieën verplicht stelt, heeft niet de voorkeur. Gaandeweg worden er steeds nieuwe technologieën ontwikkeld, waarover de overheid dan perfecte informatie moet hebben. Daarnaast hoeven de kosten van een technologie tussen sectoren niet gelijk te zijn. Beprijzing maakt mogelijk dat bedrijven die relatief goedkoop emissies kunnen reduceren, meer doen dan bedrijven waarvoor dit duurder is.

Een belangrijke vraag is in welke delen van de economie een belasting op luchtvervuiling zou moeten gelden, als deze daadwerkelijk wordt ingevoerd. Naast de industrie zijn er andere (grote) uitstoters zoals landbouw en verkeer. Om de luchtvervuiling kosteneffectief te verminderen geldt idealiter beprijzing in de hele economie. Om een uitspraak te kunnen doen over de uitvoerbaarheid en effecten van een belasting buiten de industrie is verder onderzoek nodig. Het is bijvoorbeeld van belang om te weten wat de mogelijkheden zijn om milieuschade terug te dringen, hoe duur die zijn, in hoeverre er nu al beprijzing van milieuschade is en of emissies al worden bijgehouden. Met betrekking tot verkeer, bijvoorbeeld, zou het grote aantal uitstoters praktische complicaties kunnen opleveren.

Referenties

- Aalbers, R., G. Romijn en G. Renes, 2016, WLO-klimaatsscenario's en de waardering van CO₂- uitstoot in MKBA's, CPB/PBL Achtergronddocument ([link](#)).
- Berkhout, E., R. Euwals, M. van Kempen, G. Meijerink en K. Ziegler, 2018, The effects of globalisation in the Netherlands, CPB Achtergronddocument ([link](#)).
- Bollen, J., 2015, The value of air pollution co-benefits of climate policies: Analysis with a global sector-trade CGE model called WorldScan, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 90: 178–191 ([link](#)).
- Brink, C., 2018, Projectie ETS-prijs volgens uitgangspunten concept wetvoorstel minimum CO₂-prijs elektriciteitsproductie, PBL ([link](#)).
- Bruyn, S. de, S. Ahdour, M. Bijleveld, L. De Graaff, E. Schep, A. Schroten en R. Vergeer, 2017, *Handboek Milieuprijzen*, CE Delft ([link](#)).
- CPB, 2018, De productiviteitseffecten van (milieu)regelgeving, CPB Notitie ([link](#)).
- Europese Commissie, 2018, Voorlopige koolstoflekkagelijst 2021-2030 ([link](#)).
- Fullerton, D. en D.H. Karney, 2018, Multiple pollutants, co-benefits, and suboptimal environmental policies, *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 87: 52–71 ([link](#)).
- Hendrich, T. en E. van der Wal, 2019, Effecten van een belasting op luchtvervuiling voor drie sectoren, CPB Achtergronddocument ([link](#)).
- Ministerie van Financiën, 2019, IBO Luchtkwaliteit, *Interdepartementaal Beleidsonderzoek*, Rijksoverheid ([link](#)).
- Mot, E. en E. van der Wal, 2019, Instrumenten voor beprijzing van luchtvervuiling in de Nederlandse industrie, CPB Achtergronddocument ([link](#)).
- PBL, 2018, *Balans van de leefomgeving 2018*, Emissies luchtverontreinigende stoffen ([link](#)).
- Pigou, A., 1952, *The Economics of Welfare* ([link](#)).
- Rijksoverheid, 2019, Emissieregistratie ([link](#)).
- RIVM, 2018, Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland, RIVM Briefrapport 2018-0104 ([link](#)).
- RIVM, 2019, Vermestende depositie, 1990-2017, *Compendium voor de Leefomgeving* ([link](#)).
- Romijn, G., T. Hendrich, S. Hoogendoorn, K. Jansema-Hoekstra, E. Mot, J. Tijm, B. Vader en A. Verrips, 2018, Circulaire economie: economie en ecologie in balans, CPB Policy Brief ([link](#)).
- Romijn, G., H. Vollebergh, J. Bollen en J. Tijm, 2019, Economische effecten van CO₂- beprijzing: varianten vergeleken, CPB/PBL Policy Brief ([link](#)).
- Schoots, K. en P. Hammingh, 2019, Klimaat- en Energieverkenning 2019, Planbureau voor de Leefomgeving ([link](#)).

Vandyck, T., K. Keramidas, A. Kitous, J.V. Spadaro, R.V. Dingenen, M. Holland en B. Saveyn, 2018, Air quality co-benefits for human health and agriculture counterbalance costs to meet Paris Agreement pledges, *Nature Communications*, vol. 9(1): 1–11 ([link](#)).

Vollebergh, H., J. Dijk, E. Drissen, H. Eerens en H. Vrijburg, 2017, Fiscale vergroening: belastingverschuiving van arbeid naar grondstoffen, materialen en afval, PBL ([link](#)).

Vollebergh, H., E. Drissen, H. Eerens en G. Geilenkirchen, 2014, Milieubelastingen en Groene Groei, Deel II: Evaluatie van belastingen op energie in Nederland vanuit milieuperspectief, PBL ([link](#)).

Vrijburg, H., K. Jansema-Hoekstra, C. Brink en H.-W. De Boer, 2018, De werkgelegenheidseffecten van fiscale vergroening, CPB/PBL Achtergronddocument ([link](#)).

Xie, X., Y. Weng en W. Cai, 2018, Co-Benefits of CO₂ Mitigation for NO_x Emission Reduction: A Research Based on the DICE Model, *Sustainability*, vol. 10(4): 1109 ([link](#)).