



Planbureau voor de Leefomgeving

EFFECT VOORSTEL CO₂-HEFFING GROENLINKS

PBL

17 juni 2019

PBL

Colofon

Effect voorstel CO₂-heffing GroenLinks

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2019

PBL-publicatienummer: 3715

Contact

michiel.hekkenberg@pbl.nl

Auteurs

Michiel Hekkenberg, Jan Ros, Corjan Brink, Robert Koelemeijer, Paul Koutstaal

Eindredactie en productie

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Hekkenberg M, Ros J, Brink C, Koelemeijer R en Koutstaal P (2019), Effect voorstel CO₂-heffing GroenLinks, Den Haag: PBL.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is voor alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Technische interpretatie van het voorstel	5
3	Indicatieve effecten	7
3.1	Indicatieve effecten in de industrie	8
	3.1.1 Algemeen werkingsmechanisme voorstel	8
	3.1.2 Aanpak analyse	9
	3.1.3 Indicatieve effecten industrie	11
3.2	Indicatie effecten elektriciteitssector	13
3.3	Indicatie effecten luchtvaart	13
3.4	Overige effecten	14
4	Toelichting effecten industrie	15
4.1	Toelichting op de analyse van de prikkel tot het nemen van technische maatregelen in de industrie, bij gelijkblijvende productieniveaus	15
4.2	Toelichting op verplaatsingseffecten: reële kans op aanzienlijke weglek	17
	4.2.1 Toelichting effecten	17
	4.2.2 Toelichting benaderingen	19
5	Toelichting effecten elektriciteitssector	20
6	Toelichting effecten luchtvaart	22
7	Referenties	23
	Bijlage 1: Achtergronden en details bij analyses van de economische effecten van de voorstellen	24

BEVINDINGEN

1 Inleiding

Op 30 januari jl. heeft GroenLinks het PBL verzocht om te reageren op een voorstel voor een CO₂-heffing. In deze notitie is dit voorstel geanalyseerd.

De analyse gaat in op verschillende mogelijke effecten en gevolgen van het voorstel. De focus ligt daarbij op de verwachte emissiereductie die met het voorstel kan worden bereikt. Daarnaast is aandacht voor de nationale kosten. De notitie beschouwt hiertoe enerzijds de technische maatregelen die bedrijven kunnen nemen om hun emissie te verminderen en daarmee de heffing te vermijden, en anderzijds de emissie-effecten van de mogelijke economische gevolgen van de heffing op de productie van industriële bedrijven.

De gepresenteerde effectschatting is indicatief van aard. Details in de technische uitwerking van het voorstel – die nog niet precies bekend zijn – zijn van groot belang voor verschillende effecten. Ook de precieze mogelijkheden om de productie aan te passen als gevolg van de CO₂-heffing, zowel op technisch als economisch vlak, zijn met veel onzekerheid omgeven. Daarnaast bestaat inherente onzekerheid over de gedragsreactie van bedrijven op de voorgestelde heffing.

Het PBL heeft op onderdelen voor een aanpak op hoofdlijnen gekozen. Deels is daarbij sprake van vereenvoudiging van het voorstel, deels van vereenvoudiging van de effectschatting ervan. We hebben ons in de analyse geconcentreerd op het effect in de industrie, omdat daar de grootste effecten verwacht worden. Effecten in andere sectoren hebben we slechts bij benadering in de analyse betrokken.

Vanwege media-aandacht rond een eerder concept van deze notitie heeft het PBL dat concept op 24 april openbaar gemaakt. Deze definitieve notitie vervangt dat concept. Ten opzichte van het concept is deze notitie op verschillende punten gewijzigd:

- Er zijn aanvullende analyses gemaakt met betrekking tot emissiereductie die samenhangt met de doorwerking van de heffing op de productieomvang
- Een forse tekstredactie heeft plaatsgevonden.

De notitie biedt dus geen alomvattende en integraal consistente analyse van het voorstel. Het PBL is echter van mening dat, ondanks de indicatieve en soms kwalitatieve status van de resultaten, de beschreven deelinzichten met betrekking tot dit voorstel behulpzaam kunnen zijn in het debat over een 'verstandige en objectieve' CO₂-heffing die het kabinet heeft aangekondigd in reactie op het ontwerp-Klimaatakkoord.

De effecten van het voorstel op de overheidsfinancien en de lastenverdeling zijn door het CPB geanalyseerd (CPB 2019a).

2 Technische interpretatie van het voorstel

Het voorstel betreft de invoering van een belasting in Nederland op het uitstoten van CO₂. In de voorgestelde uitwerking betreft het een in de tijd oplopende belasting voor industriële bedrijven en luchtvaartexploitanten die vallen onder het Europese emissiehandelssysteem (EU ETS), bovenop de CO₂-prijs die deze bedrijven betalen binnen het ETS. Het voorstel is bedoeld als amendement op de voorstellen die zijn gedaan in het ontwerp Klimaatakkoord (OKA), waarbij het daarin voorgestelde systeem van verplichte bedrijfsplannen met de malusregeling in de sector industrie zou komen te vervallen. De overige voorstellen in het OKA blijven bij het voorstel ongewijzigd.

Het initiële voorstel is beschreven in het initiatiefwetsvoorstel van GroenLinks inzake de 'Wet CO₂-belasting' van 21 januari 2019. Ten behoeve van deze analyse heeft overleg plaatsgevonden tussen medewerkers van PBL en CPB enerzijds en medewerkers van GroenLinks anderzijds om het voorstel op onderdelen nader technisch te kunnen interpreteren. Door GroenLinks zijn daarbij twee varianten voorgelegd. De varianten zoals uiteindelijk geanalyseerd kunnen worden samengevat via onderstaande kernpunten.

Variant 1

De kenmerken van het beleidsvoorstel die voor deze analyse relevant zijn:

- a) Er komt een CO₂-heffing voor alle bedrijven die onder het EU ETS-systeem vallen, met uitzondering van elektriciteitsbedrijven. Het gaat om een extra heffing die begint met 25 euro/ton in 2020, 50 euro/ton in 2021 en daarna stijgt met 5,56 euro/ton per jaar tot 100 euro/ton in 2030, en na 2030 verder stijgt met 5 euro/ton per jaar tot 200 euro/ton in 2050.
- b) De opbrengst van de heffing wordt als volgt bestemd. De eerste 1 miljard euro wordt vanaf 2020 besteed aan een structurele verhoging van de vaste teruggaaf op de energiebelasting. Van de meeropbrengst boven deze 1 miljard euro gaat 50% naar loonkosten-subsidie voor laagbetaalde arbeid/onderkant arbeidsmarkt. De andere 50% van de meeropbrengst gaat naar een compensatieregeling voor zeer emissie-intensieve bedrijven ten einde weglek van CO₂ te voorkomen. Hoe CO₂-intensiever de sector, des te meer compensatie kan worden gegeven. Deze regeling dient getoetst te worden door de Europese Commissie. Of de regeling van toetsing ten aanzien van de Europese staatssteun- en mededingingswetgeving doorstaat hangt af van de precieze vormgeving.
- c) De SDE++ regeling zoals beschreven in het OKA blijft bestaan, maar met een verbijzondering met betrekking tot subsidiering van CCS. CCS-projecten die 'een integraal onderdeel vormen van een breder transitieproces' kunnen subsidie ontvangen, maar tot een maximum van 7 Mton aan CCS. 'Kale' CCS-projecten, waarbij CO₂ wordt afgevangen en opgeslagen van reeds langer bestaande industriële installaties komen niet voor SDE++ in aanmerking. Eventuele subsidie heeft betrekking op onrendabele kosten die (zoals in

huidige SDE+ gebruikelijk) worden gecorrigeerd voor energiekosten en belastingen – inclusief de CO₂-heffing.

- d) (niet meegenomen) Er wordt ingezet op verbreding van de heffing naar de rest van de EU en op de introductie van een mogelijke importheffing aan de buitengrens.
- e) (niet meegenomen) De overheid start met de voorbereiding van een CO₂-belasting voor de rest van de industrie (het niet-ETS-deel) en de emissie-intensieve landbouw, en op termijn voor de vervoerssector.

Variante 2

- a) Het tijdspad voor de introductie van de CO₂-prijs voor bedrijven die onder het EU ETS vallen is anders dan in variante 1. Het start op een niveau van 25 euro/ton in 2023 en loopt lineair op tot 100 euro/ton in 2030. Na 2030 is het gelijk aan variante 1.
- b) De eerste 1 miljard euro wordt vanaf 2023 (i.p.v. 2020) besteed aan een structurele verhoging van de vaste teruggaaf op de energiebelasting. Van de meeropbrengst boven deze 1 miljard euro gaat 50% naar loonkostensubsidie voor laagbetaalde arbeid/onderkant arbeidsmarkt. De andere 50% van de meeropbrengst gaat naar een aanvullende subsidieregeling voor innovatieve transitietechnologieën (i.p.v. de compensatieregeling).
- c) Voor de andere onderdelen is variante 2 identiek aan variante 1.

Het voorstel impliceert dus dat niet-ETS-bedrijven (vooralsnog) niet te maken krijgen met de heffing. In deze bedrijven blijft daarmee het huidige regime van kracht. Aangenomen is dat deze bedrijven daarom (vrijwillig) gebruik kunnen maken van de verbrede SDE++, zonder de verplichte bedrijfsplannen zoals in het ontwerp Klimaatakkoord aangegeven. Circa driekwart van de industriële emissies valt onder de heffing, een kwart kan vrijwillig aanspraak maken op SDE++. Het effect van een eventuele verbreding van de heffing naar niet-ETS-industriebedrijven, emissie-intensieve landbouw en de vervoerssector is niet beschouwd.

3 Indicatieve effecten

Het voorstel zal effecten hebben op de uitstoot in verschillende sectoren. De effecten van het voorstel zijn partieel benaderd en worden in dit hoofdstuk op hoofdlijnen toegelicht. De hoofdstukken 4 tot en met 6 gaan verder in op de verschillende deelanalyses en geven nadere toelichting op de methode. Vanwege een groot aantal onzekerheden, waarvan enkele niet in de kwantitatieve analyse konden worden opgenomen, en de gehanteerde vereenvoudigde aanpak, zijn de geschetste resultaten indicatief van aard. De grootste directe effecten van het voorstel zijn te verwachten in de industrie (3.1). Daarnaast zijn effecten te verwachten in de elektriciteitssector (3.2), door veranderingen in het industriële elektriciteitsverbruik. Tenslotte zijn effecten te verwachten in de luchtvaart (3.3). Tabellen 1 en 2 combineren de beschreven effecten tot een indicatief totaalbeeld voor emissiereductie en nationale kosten.

Tabel 1 Overzicht indicatieve effecten broeikasgasemissie 2030 van het GroenLinks voorstel tot CO₂-belasting

Sector	Variant 1	Variant 2
Industrie		
Indicatief emissie-effect	-14 – -20 [§]	-18 – -26 [§]
Substantieel risico op verplaatsing (omvang emissies bij bedrijven met verhouding kosten:brutowinst >50-80%)	Bij circa de helft van industriële ETS-emissies	Bij circa tweederde van industriële ETS-emissies
Elektriciteit		
Indicatief emissie-effect door toename elektriciteitsvraag industrie (Mton)	0 – +1	+0,5 – +3
Luchtvaart		
Indicatief emissie-effect (geen onderdeel nationale emissieboekhouding)	-0,3 – -0,5	-0,3 – -0,5

[§] deze bandbreedte geeft een indicatie van de veranderingen o.b.v. technische maatregelen en veranderingen in de productieomvang. Het effect op de productieomvang kan hoger uitvallen als gevolg van het geconstateerde risico van grote bedrijfsspecifieke productieveranderingen. Bij verplaatsing van productie naar het buitenland vermindert de emissie in Nederland wel, maar wereldwijd gezien niet of veel minder (zie toelichting in paragraaf 3.1.2).

Tabel 2 Overzicht nationale kosten in 2030 van het GroenLinks voorstel tot CO₂-belasting – bij gelijkblijvende productie (mln euro)

Sector	Variant 1	Variant 2
Industrie		
Technische maatregelen industrie o.b.v. gelijkblijvende productie	230 - 370	780 - 920
Veranderingen productieomvang	n.b.	n.b.
Elektriciteit		
	50 - 150	100 - 350

Luchtvaart	n.b.	n.b.

3.1 Indicatieve effecten in de industrie

3.1.1 Algemeen werkingsmechanisme voorstel

Effect CO₂-heffing

Het invoeren van een CO₂-belasting in Nederland zal leiden tot veranderingen in de productiekosten van bedrijven. Doordat de opbrengst van de heffing in alle varianten van het voorstel (grotendeels) wordt ingezet ten behoeve van belastingvermindering voor huishoudens en een algemene loonkostensubsidie, worden de totale productiekosten bij de aan de heffing onderhavige bedrijven per saldo hoger, en bij andere relatief lager. In de voorgestelde variant 1 wordt een gedeelte van de heffingsopbrengst teruggestuurd naar de meest energie-intensieve bedrijven via een compensatieregeling. Daarmee is de totale kostentoeename voor deze bedrijven ten opzichte van variant 2 per saldo beperkter.

Bedrijven zullen proberen de extra kosten zoveel mogelijk te vermijden – bijvoorbeeld door het nemen van (technische) emissie-reducerende maatregelen, aanpassingen in hun productieomvang of productportfolio. Extra kosten zullen bedrijven proberen door te berekenen via hogere productprijzen, of zullen ten koste gaan van de beloning van andere productiemiddelen, zoals arbeid en kapitaal. Bedrijven zullen proberen een zodanige mix van mogelijkheden toe te passen dat hun winstverlies wordt geminimaliseerd. Omdat buitenlandse bedrijven niet met deze veranderingen te maken krijgen verslechtert de concurrentiepositie van Nederlandse bedrijven ten opzichte van buitenlandse, waardoor ze mogelijk marktaandeel verliezen. De veranderingen in vraag en aanbod van producten en productiemiddelen zullen verder doorwerken in de economie en kunnen daarmee ook gevolgen hebben voor bedrijven die niet direct geraakt worden door de CO₂-belasting. Ook de voorgestelde terugsluis van de heffingsopbrengst via verhoging vaste teruggaaf in de energiebelasting en de loonkostensubsidie zal economische gevolgen hebben. Het emissie-effect van deze doorwerkingseffecten is naar verwachting beperkt en is niet nader onderzocht.

Effect SDE++ subsidie en stimuleren innovatieve reductietechnieken

In het voorstel zijn conform ontwerp Klimaatakkoord middelen beschikbaar voor het stimuleren van verduurzaming via de SDE++. Er is in deze notitie geen nader onderzoek gedaan naar de eventuele benutting van deze middelen. Onduidelijk is in hoeverre de ETS-bedrijven buiten het nemen van de maatregelen die door de heffing worden 'afgedwongen' nog verdere investeringsruimte hebben om vrijwillig verdere reducties te realiseren. In de berekening voor variant 1 is daarom geen inzet van SDE++ middelen door ETS-bedrijven verondersteld, wat een situatie reflecteert waarin de investeringsruimte voor verdere emissiereductie beperkt is. Naarmate bedrijven wel via de SDE++ aanvullende maatregelen zouden nemen, zal het verwachte effect naar dat van variant 2 toebewegen. In variant 2 van het voorstel wordt een gedeelte van de heffingsopbrengst bestemd voor het stimuleren van innovatieve reductietechnieken. Aangenomen is daarvoor dat bovenop de door de heffing 'afgedwongen' maatregelen via de innovatiemiddelen een bepaald potentieel van maatregelen met relatief hoge reductiekosten gerealiseerd zal worden. Voor de niet-ETS-bedrijven – die niet onder de heffing vallen – is een sterk vereenvoudigde aanpak gekozen. Aangenomen is dat de niet-ETS-bedrijven, die circa 25% van de emissies in het basispad vertegenwoordigen, een proportioneel aandeel¹ in de reductie uit de analyse van het ontwerpakkoord hebben en dat deze

¹ Deze vereenvoudiging leidt vermoedelijk tot een overschatting van de effecten bij niet-ETS-bedrijven, en onderschatting bij de ETS-bedrijven. Door kleinere schaal en het ontbreken van de ETS-prijs, zullen maatregelen bij niet-ETS-bedrijven in de regel duurder uitpakken.

reductie in het onderhavige voorstel gelijk is. Aangenomen wordt dan ook dat de niet-ETS-bedrijven aanspraak maken op een kwart van het in het OKA ingezette subsidiebedrag.

Relevant onderscheid in oorzaken emissie-effecten

Ten aanzien van de effecten op de industriële broeikasgasemissies in Nederland maken we onderscheid tussen twee verschillende oorzaken:

1. Emissiereductie door het nemen van technische maatregelen in industriebedrijven;
2. Emissiereductie door veranderingen in de omvang en de samenstelling van de productie door industriebedrijven.

Ad 1) De voorgestelde heffing zorgt ervoor dat verschillende (technische) emissie-reducerende maatregelen voor bedrijven rendabel worden, die dat zonder heffing niet zijn. Het nemen van die maatregelen leidt dan voor een bedrijf tot lagere kosten dan voortgaan op de oude voet en betalen van de heffing. De middelen ten behoeve van innovatieve reductietechnieken die in variant 2 worden ingezet vergroten deze technische reductie.

Ad 2) De CO₂-belasting zorgt voor hogere productiekosten, vooral bij bedrijven die relatief veel emissies hebben. Hierdoor ontstaat een concurrentienadeel ten opzichte van bedrijven die minder emissie-intensief zijn en ten opzichte van bedrijven in het buitenland die geen CO₂-belasting hoeven te betalen. Gerichte terugsluis naar of compensatie voor de betrokken bedrijven, zoals voorgesteld in variant 1, verkleint dit nadeel. Wanneer emissie-intensieve bedrijven marktaandeel verliezen ten gunste van emissie-extensievere productie of andere producten gaan maken waar bij de productie minder emissies vrijkomen, zorgt de verandering in de samenstelling van de productie voor een lagere uitstoot. Dergelijke veranderingen dragen bij aan een transitie naar een klimaatneutrale economie. Het kan echter ook zo zijn dat bedrijven in Nederland hun emissie-intensieve productie verminderen terwijl die wordt overgenomen door bedrijven elders in de wereld. Dan is er sprake van verplaatsing van activiteiten en daarmee 'weglek' van emissies naar het buitenland. De emissies in Nederland nemen dan weliswaar af, maar door de emissietoename elders zal op wereldschaal de emissiereductie kleiner zijn dan wanneer de productie in Nederland wordt verduurzaamd zonder verplaatsing.

Veranderingen in de productieomvang kunnen tevens leiden tot veranderingen in de werkgelegenheid bij bedrijven, in sectoren en in regio's. Met name abrupte wijzigingen daarin, zoals door reorganisaties of bedrijfssluitingen, kunnen voor betrokkenen ingrijpende gevolgen hebben, ook al zal vraag naar en aanbod van arbeid zich op langere termijn weer naar een evenwicht bewegen (CPB en PBL, 2018). Omvangrijke en aanwijsbaar aan klimaatbeleid gerelateerde negatieve effecten op de werkgelegenheid - bijvoorbeeld sluiting van een groot bedrijf - kunnen, met name als de productie in het buitenland wordt overgenomen, het maatschappelijke en politieke draagvlak voor klimaatmaatregelen in ons land en in het bijzonder de getroffen regio's aantasten.

Indien het voornemen om de heffing op EU-niveau in te voeren zou slagen, inclusief het instellen van importheffingen aan de buitengrenzen, dan zou verplaatsing van productie uit Nederland naar elders - en het risico daarop - vermoedelijk sterk beperkt worden en zullen volumeveranderingen vooral bepaald worden door verschuiving van activiteiten van emissie-intensieve naar emissie-extensieve bedrijvigheid.

3.1.2 Aanpak analyse

Het PBL heeft bij het inschatten van de emissiereductie door de heffing een getrapte benadering toegepast. Eerst is gezien welke technische mogelijkheden voor emissiereductie bij

bedrijven bestaan. Vervolgens is bezien in welke mate veranderingen in de omvang en samenstelling van de productie in aanvulling hierop tot emissie-effecten kunnen leiden.

De analyse van technische mogelijkheden gaat uit van de industriële productieniveaus in het basispad, zoals ook gebruikt bij de analyse van het ontwerp Klimaatakkoord (PBL, 2019). Het technisch potentieel van maatregelen en de bijbehorende kosten zijn daarbij identiek aan die in de analyse van het ontwerp-klimaatakkoord – inclusief de daarbij gehanteerde onzekerheden. Vervolgens is bezien welke maatregelen bij de voorgestelde heffing voor bedrijven rendabel worden bij de prijsverwachtingen uit het basispad en bij actuele prijsverwachtingen. Aangenomen is dat bedrijven alle rendabele maatregelen nemen. In variant 2 is daarbovenop de reductie door stimuleren van innovatieve reductietechnieken bepaald. Van deze technische maatregelen zijn vervolgens de emissiereductie, investeringskosten en nationale kosten berekend. Door onzekerheden over de technische potentiëlen, kosten en de gedragsreactie van bedrijven, leidt deze analyse tot een ruime bandbreedte.

De mogelijke omvang van veranderingen in de productie van bedrijven is zowel vanuit macro-economisch als vanuit bedrijfsperspectief beschouwd. In een door de planbureau's georganiseerde workshop zijn inzichten over deze benaderingen met enkele externe experts uitgewisseld. Op basis hiervan concludeert het PBL dat beide benaderingen in beginsel aanvullende inzichten bieden over mogelijke risico's van verplaatsing van productie, maar beide ook relevante beperkingen kennen, zodat het uiteindelijke beeld onzeker blijft (CPB en PBL 2019b)².

Analyse met een macro-economisch algemeen-evenwichtsmodel geeft de meest bruikbare kwantitatieve indicatie van deze productie-effecten, waarbij integraal rekening wordt gehouden met de bovenbeschreven interacties in de economie. Een relevante beperking is evenwel dat onduidelijk is in hoeverre de empirisch geschatte parameters geschikt zijn om de relatief grote beleidsverandering die in het voorstel beoogd wordt te analyseren. Om recht te doen aan de onzekerheid over de waarde van deze parameters is verder een bandbreedte afgeleid uit een gevoeligheidsanalyse voor de meest relevante parameters. Bovendien kan een algemeen-evenwichtsmodel slechts onvolkomen rekening houden met discrete productiebeslissingen van grote individuele bedrijven.

Omdat in Nederland een klein aantal energie-intensieve bedrijven een groot deel van de industriële emissies veroorzaakt zijn bedrijfsspecifieke omstandigheden voor zicht op de effecten wel van belang. De (investerings-) beslissingen in één of enkele boardrooms bij deze bedrijven kunnen immers voor de uitstoot in Nederland een verschil van meerdere megatonnen impliceren. Hierom is tevens een vingeroefening uitgevoerd die de gerapporteerde brutowinst (EBITDA) van deze grote bedrijven vergelijkt met de extra kosten waarmee ze als gevolg van het invoeren van de heffing te maken krijgen. Die vingeroefening heeft in kaart gebracht welk gedeelte van de emissies plaatsvindt bij bedrijven waar de verhouding tussen aan de heffing gerelateerde kosten³ en gerapporteerde brutowinst hoger is dan 50-80%. De gedachte is dat wanneer een dergelijk significant deel van de winst zou verdwijnen, productieverandering een logisch gevolg kan zijn. Ook die methode kent echter belangrijke beperkingen. Zo wordt er geen rekening mee gehouden dat bedrijven mogelijkheden kunnen hebben om de extra kosten door te berekenen aan afnemers of kostenstijgingen kunnen beperken door aanpassing van productieprocessen anders dan de technische reductiemaatregelen. Bij de locatiekeuze van bedrijven spelen bovendien meer factoren een rol, zoals het opleidingsniveau van (potentiële) werknemers, de logistieke faciliteiten, en de kwaliteit van

³ Dwz zowel de kosten die gemaakt worden ten behoeve van het nemen van emissiereductiemaatregelen als de heffing over de resterende emissies, rekening houdend met eventuele compensatie en subsidie.

de instituties en infrastructuur. Empirische studies laten zien dat strenger milieubeleid van landen tot op heden niet heeft geleid tot een massale vlucht van bedrijven uit die landen, maar ook hier geldt dat onduidelijk is in hoeverre deze empirie voldoende vergelijkingsbasis met het voorstel biedt. De EBITDA-vingeroefening geeft dan ook geen uitsluitel over de omvang van emissie-effecten, maar biedt wel een risico-indicator voor het optreden van productieveranderingen. Wanneer het risico hoog is voor een groot gedeelte van de bedrijven, mag worden verwacht dat het productie-effect hoger uit zal vallen dan de algemeen-evenwichts-analyse laat zien.

3.1.3 Indicatieve effecten industrie

Elke voorgestelde variant zal naar verwachting leiden tot een afname van de Nederlandse emissies hoger dan de verwachte reductie van het ontwerp Klimaatakkoord. Waar de verwachte emissiereductie in het ontwerp Klimaatakkoord 6 tot 14 Mton bedroeg, is dat in het voorstel, afhankelijk van de gekozen variant, 14 tot 20 (variant 1) of 18 tot 26 (variant 2) Mton. Het emissiereductiedoel voor de industrietafel (14,3 Mton reductie) zal daarmee naar verwachting worden bereikt. In hoofdstuk 4 wordt de analyse van de industrie nader toegelicht, en worden tevens resultaten bij actuele prijsverwachting vermeld.

Op basis van de analyse wordt verwacht dat het grootste deel van de emissiereductieemissiereductie-effecten (81 tot 94%) resulteert uit het nemen van technische reductiemaatregelen in bedrijven. Een verdere emissie-afname wordt verwacht door veranderingen in de omvang en de samenstelling van de productie. Daarbij wordt ook rekening gehouden met het feit dat het reductiepotentieel van technische maatregelen door de veranderingen in de productie kleiner wordt. Zoals in paragraaf 3.1.2 is uitgelegd is de precieze omvang van productieveranderingen met veel onzekerheid omgeven. Tabel 4 laat zien dat de veranderingen in de omvang en samenstelling van de productie in de algemene-evenwichtsbenadering 6-19% van het totale reductie-effect bedragen. Verplaatsing van productie naar het buitenland heeft verreweg het grootste aandeel in dit effect. De gevoeligheidsanalyse, die in de bandbreedte wordt meegewogen, laat zien dat naarmate de technische mogelijkheden om emissies te reduceren goedkoper blijken, meer reductie via technische maatregelen plaatsvindt en minder productieverandering optreedt. De benadering vanuit bedrijfsperspectief geeft een indicatie voor een substantieel risico op verplaatsing bij bedrijven die samen circa de helft (variant 1) tot tweederde (variant 2) van de industriële ETS-emissies veroorzaken.

De tabel maakt duidelijk dat de risico's op productieverplaatsing naar het buitenland in alle varianten groot zijn. Wel beperkt de voorgestelde compensatieregeling in variant 1 dit risico ten opzichte van variant 2.

Weglek van milieuwinst door verplaatsing

Verplaatsing leidt ertoe dat een deel van de in Nederland geboekte milieuwinst in het buitenland teniet wordt gedaan ('weglek'). Naast het bovenstaand aangegeven deel van 6-19% van het reductie-effect in de industrie, wordt ook een deel van de milieuwinst mogelijk teniet gedaan door emissies die samenhangen met extra elektriciteitsvraag – in Nederland en elders. De extra elektriciteitsvraag betreft zowel vraag in Nederland door elektrificatiemaatregelen in de industrie, als extra elektriciteitsvraag in het buitenland die samenhangt met de verplaatsing van activiteiten – waarbij dan de vraag in Nederland overigens juist kleiner wordt. De analyse met het algemeen-evenwichtsmodel laat zien dat ook andere doorwerkingen van het voorstel in de economie kunnen leiden tot veranderingen in de elektriciteitsvraag.

De extra uitstoot die samenhangt met de extra elektriciteitsvraag kent echter grote onzekerheid. Bij productie uit fossiele bronnen kan de extra uitstoot aanzienlijk zijn en kan een groot deel van de binnenlandse milieuwinst elders verdampen. Bij elektriciteitsopwekking uit

hernieuwbare bronnen is dat effect beperkt. Gegeven recente scherpe prijsdalingen van hernieuwbare elektriciteitsopwekking is niet a priori evident welke opwekkingsmix een goede indicator geeft om de uitstoot van extra elektriciteitsvraag in 2030 te benaderen.

In onderstaande paragraaf 3.2 en in hoofdstuk 5 wordt nader ingegaan op de mogelijke extra uitstoot door elektriciteitsproductie in Nederland, die is geraamd op 0 – 1 Mton (variant 1) respectievelijk 0,5 – 3 Mton (variant 2). De extra uitstoot door elektriciteitsopwekking op wereldschaal is onbekend, maar is gezien bovenstaande uiterst relevant voor de milieuwinst die door het voorstel op mondiale schaal per saldo ontstaat.

Tabel 3 beschrijft de resultaten van de analyse vanuit het perspectief van technische reductie maatregelen bij het hypothetisch uitgangspunt van gelijkblijvende productieniveaus. Die analyse biedt tevens de noodzakelijke aanknopingspunten voor het berekenen van de nationale kosten, zoals de gerelateerde investeringen, en de inschatting van het extra elektriciteitsverbruik door het nemen van de maatregelen. Hoofdstuk 4 beschrijft deze analyse in meer detail. Voor de vervolgstappen in de analyse waarbij de emissie-effecten worden beschouwd in samenhang met de macro-economische doorwerking, kunnen geen uitspraken worden gedaan over de omvang van de investeringen en het extra elektriciteitsverbruik.

Tabel 3 Resultaten analyse industrie van het GroenLinks voorstel tot CO2-belasting bij aanname van gelijkblijvende activiteitsniveaus. Effecten ten opzichte van het basispad. Euro's in prijsniveau 2018

	Ontwerp Klimaat-akkoord	Variant 1	Variant 2
Emissiereductie t.o.v. basispad in 2030 (Mton)	6 – 14	12 - 19	16 – 24
Investeringen 2019 -2030 (mld. euro)	2,8 – 4,5	5,2 – 6,1	6,7 – 7,6
Nationale kosten industrie in 2030 (mln. euro/jaar)	90 – 430	230 - 370	780 - 920
Extra vraag elektriciteit vanuit industrie t.o.v. basispad (TWh)	4 – 5	10 – 15	15 – 30
SDE++-middelen in 2030 (mln. euro/jaar)	450 – 800 ingezet	340 – 600 beschikbaar ^a	340 – 600 beschikbaar ^a

^a In de berekening van deze varianten is geen rekening gehouden met inzet van SDE++ middelen bij ETS-bedrijven

Tabel 4 Aandeel van technische maatregelen en veranderingen in omvang en samenstelling van industriële productie in de indicatieve emissiereductie

	Variant 1	Variant 2
Emissie-effect technische maatregelen ^a	81 - 94%	82% - 94%
Emissie-effect door veranderingen in omvang en samenstelling productie [§]	6 - 19%	6 – 18%
Indicatief emissie-effect (o.b.v. technische maatregelen en veranderingen in productieomvang)	-14 – -20 [§]	-18 – -26 [§]
Substantieel risico op verplaatsing (omvang emissies bij bedrijven met verhouding kosten:brutowinst >50-80%)	Bij circa de helft van industriële ETS-emissies	Bij circa tweederde van industriële ETS emissies

^a Hierin is rekening gehouden met een vermindering van het reductiepotentieel i.v.m. veranderingen in de productie.

[§] deze bandbreedte geeft een indicatie van de veranderingen in de productieomvang. Het effect op de productieomvang kan mogelijk hoger uitvallen als gevolg van het geconstateerde risico van grote bedrijfsspecifieke productie veranderingen. Bij verplaatsing van productie naar het buitenland vermindert

de emissie in Nederland wel, maar wereldwijd gezien niet of veel minder (zie toelichting in paragraaf 3.1.2).

Tabel 3 laat zien dat de nationale kosten voor de technische maatregelen in de industrie in variant 1 vergelijkbaar zijn met de nationale kosten bij het ontwerp Klimaatakkoord, ondanks grotere reductie. Dit komt doordat een heffing zoals in het voorstel in beginsel leidt tot het nemen van de meest kostenefficiënte maatregelen. Bij een subsidieregeling, zoals voorgesteld in het ontwerp Klimaatakkoord, is dat niet altijd het geval. Het vermijden van een (hoge) heffing kan namelijk een beduidend hoger projectrendement betekenen dan het rendement dat via een subsidie op de onrendabele top wordt vergoed, zeker bij relatief goedkope maatregelen. Dat kan er toe leiden dat een gedeelte van de meest kostenefficiënte maatregelen ondanks de mogelijkheid tot subsidie niet genomen wordt. In variant 2 liggen de nationale kosten beduidend hoger dan in het ontwerp Klimaatakkoord omdat daar gericht innovatieve technieken – met hogere kosten – worden gestimuleerd.

Naast de kosten in de industrie, leidt ook het opwekken en distribueren van de extra elektriciteitsvraag uit verschillende elektrificatiemaatregelen in de industrie tot aanvullende nationale kosten, die kunnen variëren van 50 – 150 mln euro in 2030 in variant 1, en 100 - 350 mln. euro in 2030 in variant 2 (zie paragraaf 3.2 en hoofdstuk 5).

3.2 Indicatie effecten elektriciteitssector

Naast de effecten in de industrie zal de heffing ook doorwerken op de emissies in andere sectoren. De heffing zal leiden tot sterkere elektrificatie van de warmtevoorziening in de industrie, wat zal leiden tot een aanvullende vraag naar elektriciteit van circa 5 tot 25 TWh ten opzichte van de vraag uit het ontwerp Klimaatakkoord (tabel 3). Tegenover de reducties in de industrie staan hierdoor mogelijk extra emissies in de elektriciteitsproductie. De effecten van deze extra vraag naar elektriciteit zijn echter afhankelijk van de wijze waarop die vraag zal worden ingevuld. De extra vraag kan worden opgevangen door meer inzet van bestaande gascentrales (en meer bijbehorende uitstoot) in Nederland en meer importen (en meer bijbehorende uitstoot elders), of door verdere opschaling van de hernieuwbare elektriciteitsproductie. In variant 1 bedraagt de extra emissies circa 0-1 Mton, in variant 2 circa 0,5 – 3 Mton. Het opwekken en distribueren van de extra elektriciteit zal tevens aanvullende nationale kosten betekenen, die kunnen variëren van 50 – 150 mln euro in 2030 in variant 1, en 100 - 350 mln. euro in 2030 in variant 2. In hoofdstuk 5 wordt op deze effecten nader ingegaan.

Verplaatsing van bedrijvigheid zal de elektriciteitsvraag overigens juist beperken – dit effect is bij de bovenbeschreven resultaten naar verwachting beperkt en is in deze notitie niet gekwantificeerd. In hoofdstuk 5 wordt op deze effecten nader ingegaan.

3.3 Indicatie effecten luchtvaart

Doorbelasting van de heffing in de luchtvaart (die deels ook onder het EU-ETS valt) zal leiden tot vermindering van het vliegverkeer vanuit Nederland en in die sector tot lagere emissies leiden van circa 0,3 – 0,5 Mton. Dit betreft emissies die conform de internationale emissieboekhouding niet tot de Nederlandse emissie worden gerekend. In hoofdstuk 6 wordt op deze effecten nader ingegaan

3.4 Overige effecten

De emissiereductie in Nederland in ETS-sectoren kan, evenals bij het voorstel in het OKA, leiden tot extra ruimte voor emissies door ETS-bedrijven buiten Nederland. De mate waarin dit optreedt is niet onderzocht, en is afhankelijk van de mate waarin productie en daarmee gepaard gaande emissies elders in de EU zullen toenemen, de werking van de marktstabiliteitsreserve en ook van het (toekomstig) EU-beleid ten aanzien van ETS-bedrijven, en het specifieke nationale industriebeleid in Europese landen.

In het voorstel krijgt de ETS-industrie te maken met een hoger heffingsniveau dan de elektriciteitssector. Voor emissies die op het grensvlak van deze twee sectoren plaatsvinden, zoals bij WKK-installaties en de inzet van restgassen van de staalproductie in elektriciteitsopwekking kan dit tot discussie over de sectorafbakening en tot strategisch gedrag van bedrijven leiden, zoals het inkopen van warmte van apart gezette WKK's die niet onder het industrietarief vallen. Het voorstel maakt niet duidelijk hoe hiermee wordt omgegaan. In deze analyse is hier geen aandacht aan gegeven.

4 Toelichting effecten industrie

4.1 Toelichting op de analyse van de prikkel tot het nemen van technische maatregelen in de industrie, bij gelijkblijvende productieniveaus

De basis van de analyse in deze notitie wordt gevormd door een technische analyse van de potentiële en kosten van technische emissiereductiemaatregelen in de industrie, uitgaande van de productie-omvang in het basispad. Deze analyse biedt inzichten in de kosten, energie- en emissie-effecten, en geeft informatie over de mogelijke inzet van verschillende technologieën.

Duidelijk is evenwel dat de voorgestelde heffing tevens invloed zal hebben op de productie-omvang. In vervolgstappen van de analyse is voor deze effecten op de productieomvang gecorrigeerd. In deze paragraaf wordt daaraan geen aandacht geschonken.

De belangrijke uitgangspunten in de berekeningen die ten grondslag liggen aan de gepresenteerde effecten zijn:

- Er is uitgegaan van een ontwikkeling van de industriële productie tot 2030 volgens het basispad (NEV2017).
- De heffing is uitsluitend van toepassing op ETS-bedrijven. Voor niet-ETS-bedrijven blijft daarmee het huidige regime van kracht. Aangenomen is dat deze bedrijven daarom (vrijwillig) gebruik kunnen maken van de verbrede SDE++, zonder de verplichte bedrijfsplannen zoals in het ontwerp-Klimaatakkoord aangegeven. Circa driekwart van de industriële emissies valt hiermee onder de heffing, een kwart kan vrijwillig aanspraak maken op SDE++.
- De effecten voor niet-ETS-bedrijven zijn hierbij eenvoudigweg gesteld op een kwart van de effecten uit de analyse van het OKA. De effecten voor ETS-bedrijven zijn bepaald door driekwart te nemen van het effect dat de heffing in de gehele industrie heeft.
- Uitgangspunt voor ETS-bedrijven is dat de heffing bedrijven prikkelt om maatregelen te nemen. SDE++-middelen zijn weliswaar beschikbaar, maar alleen van toepassing op de onrendabele top van maatregelen met inachtneming van de baten van vermeden belasting. Er is hierom geen rekening gehouden met SDE++-subsidies, behalve een deel voor niet-ETS-bedrijven. In de analyse blijft daarmee een deel van de beschikbare SDE+-middelen onbenut, en dus beschikbaar voor verduurzaming. Dit betekent dat ook alle CCS-opties zijn meegenomen in de analyse, ook al krijgen ze geen SDE++-subsidie.
- In variant 2 is verondersteld dat enkele innovatieve technieken zodanig worden gesubsidieerd dat ze tot grootschalige toepassing komen. Dit is toegepast op productie

van groen gas en groene brandstof in combinatie met opslag van de vrijkomende CO₂, productie van groene waterstof en enkele relatief dure elektrificatieopties. Daarbij is de omvang van ingroei niet exact afgestemd op de beschikbare middelen, maar heeft wel een check op toereikendheid plaatsgevonden.

- De benodigde infrastructuur is op tijd beschikbaar.
- Er is net als in het OKA een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor prijzen (gas, elektra en emissierechten). De resultaten bij de actuele prijsverwachting kunnen niet worden beschouwd als resultaten bij een alternatief scenario. Immers, de economische ontwikkelingen zijn gelijk gehouden aan die in het basispad. De resultaten geven een indicatie van de gevoeligheid voor andere prijsontwikkelingen.
- Emissies van de elektriciteitsproductie op basis van restgassen van Tata Steel alsmede de optie CCS bij daaraan gerelateerde CCU-project van Tata Steel zijn buiten de analyse van de industriële emissies gelaten (de emissiereductie valt onder de elektriciteitssector).

Tabel 5 geeft de emissiereductie die bij deze uitgangspunten kan worden bereikt en de bijdrage daaraan van verschillende technische opties, onder de veronderstelling dat de voorgestelde heffing niet van invloed zou zijn op de ontwikkeling van de industriële productie tot 2030.

Tabel 5 Indicaties van te bereiken emissiereducties en de bijdragen van technieken bij gelijkblijvende activiteitsniveaus, bij twee prijspaden

	OKA	Variant 1		Variant 2	
	Prijzen basispad	Prijzen basispad	Actuele prijsverwachting	Prijzen basispad	Actuele prijsverwachting
Emissiereductie	6 - 14	12 - 19	14 - 21	16 - 24	16 - 25
<i>Bijdragen technieken</i>					
CCS	3,2 - 7,0	4.6 - 9.4	6.4 - 10.5	6.6 - 11.9	7.3 - 13.1
Elektrificatie en waterstof	1,0 - 4,2	3.6 - 6.7	3.5 - 6.8	4.8 - 8.5	4.7 - 8.5
Procesefficiency	0,2 - 1,9	0.9 - 2.4	0.7 - 2.5	0.7 - 2.4	0.7 - 2.3
Overige	0,4 - 3,9	1.4 - 3.7	1.2 - 3.8	1.2 - 3.3	1.2 - 3.3

Tabel 5 laat zien dat de emissieopgave voor de industrie van ruim 14 Mton extra reductie ten opzichte van het basispad met de voorgestelde CO₂-belasting (waarschijnlijk) ook zonder rekening te houden met productiewijzigingen zal worden gehaald. CCS levert in de reductie een grote bijdrage. Hoewel een belangrijk deel van het CCS-potentieel wordt uitgesloten van een tegemoetkoming in het kader van de SDE++, is het nemen van CCS-maatregelen, vooral bij het vrijkomen van relatief geconcentreerde CO₂-stromen uit bepaalde processen, vanuit kosten gezien aantrekkelijker dan het betalen van de CO₂-belasting. Bij de actuele prijsverwachting wordt het emissiedoel in beide varianten bereikt.

Er is in tabel 5 geen rekening gehouden met een aanvullend effect van de SDE++-subsidiereregeling; dit is niet doorgerekend. Dit wil niet zeggen dat het aanvullende effect bij voorbaat verwaarloosbaar is, maar de uitwerking in de praktijk zal sterk afhangen van de vormgeving waarover het voorstel geen nadere details geeft. We nemen aan dat de CO₂-belasting wordt meegenomen in de vaststelling van de onrendabele top. Alleen relatief dure maatregelen (met een kostenniveau dat hoger ligt dan de heffing) komen dan voor subsidie in aanmerking. Aangezien er geen verplichting is, bepaalt de bereidwilligheid van bedrijven om dat te doen het extra effect. Het kan niet worden uitgesloten dat die bereidwilligheid zeer

beperkt zal zijn. In dat geval blijft subsidiebudget onbenut. Wellicht schuift, indien de SDE++ wel zou zijn meegenomen, het resultaat van variant 1 iets meer naar dat van variant 2. Voor de laatste geldt dat de bovengrens het ingeschatte technische potentieel voor 2030 al dicht nadert. Als de subsidie zou gelden voor de onrendabele top zonder met de CO₂-belasting rekening te houden, en die subsidie allereerst naar de relatief goedkope maatregelen gaat, dan is het onwaarschijnlijk dat het subsidiebudget toereikend is voor nog extra maatregelen.

Een kanttekening die bij de resultaten moet worden gemaakt is dat gerekend is met elektriciteitsprijzen die in lijn zijn met die in de analyse van het OKA. Echter, de maatregelen die op basis van de uitgevoerde analyses zouden worden genomen, zouden leiden tot een aanzienlijke extra elektriciteitsvraag, die op de prijs van invloed kan zijn. Voor variant 1 ligt de extra vraag in 2030 in de orde van 5-10 TWh en voor variant 2 in de orde van 10-25 TWh, ten opzichte van de vraag in de analyse van het OKA. In hoofdstuk 5 wordt op de gevolgen van deze extra productie ingegaan.

4.2 Toelichting op verplaatsingseffecten: reële kans op aanzienlijke weglek

4.2.1 Toelichting effecten

Omdat de CO₂-belasting zorgt voor hogere productiekosten, ontstaat vooral bij bedrijven die veel emissies hebben een concurrentienadeel ten opzichte van bedrijven die minder emissie-intensief zijn en ten opzichte van bedrijven in het buitenland die geen CO₂-belasting hoeven te betalen. Daardoor kunnen emissie-intensieve bedrijven marktaandeel verliezen ten gunste van emissie-extensievere productie of ten gunste van emissie-intensieve bedrijven in het buitenland. De omvang en samenstelling van de productie in Nederland zal onder invloed van de heffing dus veranderen, wat doorwerkt in de verwachte emissie-effecten. Deze paragraaf beschrijft de wijze waarop dit effect in deze notitie is geanalyseerd.

Wanneer de productievermindering in Nederland wordt overgenomen door vervuilende productie elders in de wereld is er sprake van verplaatsing van activiteiten en daarmee 'weglek' van emissies naar het buitenland. De emissies in Nederland nemen dan weliswaar af, maar door de emissietoename elders zal op wereldschaal de emissiereductie kleiner zijn dan wanneer de productie in Nederland wordt verduurzaamd zonder verplaatsing.

De mate waarin verplaatsing van productie en daarmee CO₂-weglek zal optreden is moeilijk in te schatten. Die is naast van de hoogte van de heffing ook afhankelijk van de precieze vormgeving van de CO₂-belasting, inclusief de wijze waarop de belastingopbrengst wordt teruggesluisd, de mate waarin andere landen (nu of later) ook klimaat- en energiebeleid voeren en van de mogelijkheden die bedrijven hebben om kosten door te berekenen aan afnemers. Daarover bestaat nog veel onzekerheid. Bovendien moet niet alleen rekening worden gehouden met de heffing en de maatregelen die bedrijven daardoor zullen nemen, maar spelen ook positieve effecten op de economie door de lastenvermindering voor huishoudens. Bovendien zal de extra inzet op emissiereducerende maatregelen ook weer tot extra economische activiteit leiden, wat een dempend effect heeft op de macro-economische effecten van het voorstel.

Veel energie-intensieve bedrijven opereren op een internationaal speelveld en hebben maar een beperkt deel van die markt in handen (PWC, 2019). Vooral in het geval van homogene producten lijken de mogelijkheden om een stijging van de productiekosten in de prijzen van producten door te berekenen beperkt. In het geval van minder homogene producten zullen bedrijven beter in staat zijn een verhoging van de productiekosten in hun prijzen door te

berekenen. Dit zal ook het geval zijn bij bedrijven en afnemers waarbij andere overwegingen dan puur de prijs meespelen in de handelsrelatie (in elk geval op de korte termijn).

Zoals in paragraaf 3.1.2 beschreven heeft het PBL, om inzicht te geven in het risico op en de mogelijke omvang van verplaatsing van productie, twee verschillende benaderingen toegepast die een uiteenlopend perspectief bieden: een benadering vanuit bedrijfsperspectief en een benadering vanuit macro-economisch perspectief. Zo kunnen de gevolgen van de voorstellen op korte termijn en op het niveau van afzonderlijke bedrijven groot zijn, terwijl de gevolgen op langere termijn en voor de Nederlandse economie als geheel beperkt zijn. Er is tevens een groot verschil in abstractie van de effecten – de macro-economische effecten zijn minder gemakkelijk concreet aanwijsbaar en in de tijd diffuus, wat in scherp contrast kan staan met de soms directe, concrete effecten op bedrijfsniveau, die vooral regionaal zeer zichtbaar kunnen zijn. De benadering vanuit bedrijfsperspectief beziet het *risico* op bedrijfsniveau, maar kan geen uitspraak doen over de omvang van het uiteindelijke verwachte effect – niet op bedrijfsniveau en niet voor de economie als geheel. De algemeen-evenwichtsbenadering biedt zicht op de mogelijke doorwerking van het voorstel in de Nederlandse en internationale economie, maar biedt juist weinig zicht op implicaties voor concrete bedrijven en op de gevolgen van eventuele discrete bedrijfsbeslissingen. Onderstaande paragraaf biedt een beknopte toelichting op de beide benaderingen. Bijlage 1 geeft meer achtergrond en details over deze analyses.

De beide benaderingen ondersteunen het beeld dat de beleidsvarianten een reële kans geven op aanzienlijke weglek. Het risico op verplaatsing van activiteiten is bedrijfsspecifiek en het hangt nadrukkelijk af van de manier waarop en de mate waarin de hiervoor gevoelige bedrijven worden gecompenseerd voor kosten die ze direct of indirect door de heffing maken. De gedeeltelijke terugsluis van de heffingsopbrengst naar de meest energie-intensieve bedrijven via de compensatieregeling in variant 1 beperkt de totale kostentoeename voor deze bedrijven, waardoor zowel de kans op als de mogelijke omvang van CO₂-weglek in variant 2 groter is dan in variant 1 (zie ook CPB en PBL, 2019). Opgemerkt moet worden dat het voorstel over de terugsluis van de heffingsrevenue en tegemoetkoming in de reductiekosten in beide varianten weliswaar een indicatie geeft, maar juist de precieze details zijn hier van belang en vergen logischerwijze nadere technische uitwerking.

Tabel 6 geeft de relevante resultaten die volgen uit beide benaderingen.

Tabel 6 Resultaten analyse van het GroenLinks voorstel tot CO₂-belasting op productie-omvang vanuit twee elkaar aanvullende benaderingen

	Variant 1	Variant 2
Benadering vanuit macro-economisch perspectief		
Verandering productiewaarde energie-intensieve industrie t.o.v. referentie (%)	-2 - -6%	-2 - -7%
Aandeel verandering omvang en samenstelling van productie in emissie-effect	6 - 19%	6 - 18%
Benadering vanuit bedrijfsperspectief		
Substantieel risico op verplaatsing (omvang emissies bij bedrijven met verhouding kosten:brutowinst >50-80%)	Bij circa de helft van industriële ETS-emissies	Bij circa tweederde van industriële ETS emissies

4.2.2 Toelichting benaderingen

Benadering vanuit macro-economisch perspectief

Het PBL heeft de voorstellen gesimuleerd met een (mondiaal) algemeen-evenwichtsmodel (WorldScan). De modelsimulaties laten zien dat in de varianten sprake kan zijn van een verplaatsingseffect in de orde van enkele procenten productie van de energie-intensieve industrie, met bijbehorende weglek van per saldo enkele megaton CO₂. Die analyse geeft geen beeld van de effecten op bedrijfsniveau, maar op het niveau van sectoren waarbinnen bedrijven in verschillende mate zullen worden geraakt. Sommige bedrijven zullen negatieve effecten ondervinden, maar andere mogelijk ook juist positief omdat hun positie ten opzichte van de zwaarstgetroffen bedrijven verbetert. Zo kan binnen een sector een verschuiving plaatsvinden naar schonere activiteiten. De terugsluis van de heffingsopbrengst naar huishoudens en bedrijven, maar bijvoorbeeld ook resulterende lagere kosten voor arbeid en kapitaal in vergelijking met het buitenland vormen balancerende mechanismen die de industriële productie in Nederland deels laten 'terugveren'.

Benadering vanuit bedrijfsperspectief

Daarnaast heeft het PBL via ruwe aannames een vergelijking gemaakt van gerapporteerde brutowinsten op bedrijfsniveau (EBITDA⁴) en de kosten die bedrijven door de heffing zouden moeten maken. De mate waarin aandeelhouders een kleinere winst acceptabel achten voor voortzetting van activiteiten is bedrijfsspecifiek. Een vingeroefening op basis van de door PWC (2019) gerapporteerde EBITDA's van de grote Nederlandse industriële emittenten laat zien dat de kosten die deze moeten maken voor de voorgestelde heffing voor enkele van deze bedrijven overeenkomt met een flink deel van de gerapporteerde EBITDA. De analyse geeft daarmee een indicatie over de omvang van de emissies die plaatsvindt bij bedrijven waarbij risico bestaat op verplaatsing van (een deel) van de activiteiten. Dit levert het beeld op dat voor een aanzienlijk deel van de industriële emissies een reële kans bestaat op verplaatsing van (een deel van) de onderliggende activiteiten. Bij variant 1 zou dit risico spelen bij bedrijven die samen ongeveer de helft van de industriële ETS-emissies omvatten. Bij variant 2 is het risico groter, en speelt dit bij bedrijven die samen ongeveer tweederde van het industriële ETS omvatten.

Beide analyses hebben echter ook hun beperkingen. De analyse met het algemeen-evenwichtsmodel mist details om de uitwerking van het voorstel, die van groot belang is voor uiteindelijke effecten, precies uit te werken en te simuleren. Een relevante beperking is bovendien dat onduidelijk is in hoeverre de empirisch geschatte parameters geschikt zijn om de relatief grote beleidsverandering die in het voorstel beoogd wordt te analyseren.

In de analyse op basis van de EBITDA geeft de gerapporteerde EBITDA niet altijd uitsluitel over de feitelijke operationele winst van een bedrijf, noch kennen we de bereidheid van en (on)mogelijkheden bij de bedrijven om bij lagere winst de productie te continueren. Bovendien is de impliciete veronderstelling in deze analyse dat bedrijven de extra kosten niet kunnen doorberekenen aan hun afnemers.

⁴ EBITDA staat voor Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization en is een maatstaf voor de brutowinst minus aftrek van overheadkosten van een bedrijf.

5 Toelichting effecten elektriciteitssector

Zoals in paragraaf 3.2 vermeldt zal de heffing zal leiden tot sterkere elektrificatie van de warmtevoorziening in de industrie. Dit vergt een extra elektriciteitsvraag van circa 5-10 TWh (variant 1) tot 10-25 TWh (variant 2) ten opzichte van het ontwerp Klimaatakkoord. Hierbij is geen rekening gehouden met mogelijke effecten op verandering in de productie-omvang.

Om aan de extra vraag te voorzien kan er meer elektriciteit worden geïmporteerd (of minder geëxporteerd) of kan meer elektriciteit in Nederland worden geproduceerd. Extra elektriciteitsproductie binnen Nederland zal, bij gelijkblijvend opgesteld vermogen hernieuwbaar, afkomstig zijn uit gasgestookte centrales en daarmee tot extra emissies leiden. Het ligt echter voor de hand dat bij een toenemende vraag er ook extra in hernieuwbaar opgewekte elektriciteit wordt geïnvesteerd. Het voorstel voor de CO₂-heffing gaat echter niet specifiek in op additionele investeringen in hernieuwbaar.

Welk deel van de additionele elektriciteitsvraag gedekt zal worden uit minder export (of meer import) is lastig aan te geven. Dit hangt af van de beschikbaarheid en kosten van productiecapaciteit in het buitenland en van de beschikbare interconnectiecapaciteit. In de analyse van het OKA was er sprake van netto-export, gegeven de aannames in het achtergrondscenario. Daarom zal er ten opzichte van de OKA-analyse ruimte zijn om extra vraag op te vangen zonder dat dit tot grote effecten op de elektriciteitsproductie binnen Nederland zal leiden. Neemt de vraag echter substantieel toe, dan zal ook de elektriciteitsproductie en de daarmee samenhangende emissie stijgen.

Niet alleen de omvang van de mogelijke additionele elektriciteitsvraag is van belang voor het effect op de elektriciteitssector, maar ook het patroon van de vraag. Dit vraagpatroon kan gegeven zijn, ongeacht de prijs van elektriciteit (bijvoorbeeld basislast), maar een alternatief is dat de vraag flexibel is en reageert op de prijs van elektriciteit. Power-to-heat met hybride systemen die zowel met gas als elektriciteit warmte op kunnen wekken zijn daarvan een voorbeeld, evenals productie van waterstof uit elektriciteit wanneer de elektriciteitsprijs laag is. Bij een vaste vraag zal er eerder extra elektriciteitsproductie met gascentrales plaatsvinden dan bij flexibele vraag, omdat de vraag toeneemt ongeacht het aanbod van wind en zon en ongeacht de mogelijkheid om elektriciteit uit het buitenland te importeren. Bij een flexibele vraag zal deze vooral toenemen als de prijs van elektriciteit laag is, bijvoorbeeld door een groot aanbod van zon en wind of goedkoop aanbod vanuit het buitenland. Daardoor zal er bij flexibele vraag minder extra productie nodig zijn binnen Nederland. Dit brengt dan ook minder extra emissie met zich mee.

Het was binnen de beschikbare tijd niet mogelijk om een uitgebreide analyse te maken van de effecten van de additionele vraag naar elektriciteit. Er is daarom volstaan met een ruwe schatting van de mogelijke gevolgen voor emissies en nationale kosten; de resultaten zijn daarom slechts indicatief en kennen een grote onzekerheid. Bovendien zijn ze gevoelig voor de ontwikkeling van de prijzen voor brandstof en emissierechten, en voor beleid in het buitenland. Naast de twee verschillende varianten voor de brandstof- en CO₂-prijzen is met deze onzekerheden verder geen rekening gehouden.

Tabel 7 Indicatieve effecten additionele elektriciteitsvraag ten opzichte van OKA bij twee prijspaden

	Prijzen basispad			Actuele prijsverwachting		
Additionele elektriciteitsvraag (TWh)	5	10	25	5	10	25
Extra emissie (Mton)	0 – 0,5	0,5 - 1	2 - 3	0 – 0,5	1 - 1,5	3 - 3,5
Nationale kosten (mln. euro)	50 – 100	100 - 150	300 - 350	50 – 100	150 - 200	300 - 350

Tabel 7 geeft, indicatief, een overzicht van de emissies en de kosten van de toename van de elektriciteitsvraag. De elektriciteitsvraag neemt door de voorgestelde CO₂-heffing voor de industrie toe, ten opzichte van de verwachting in de analyse van het OKA, met 5 tot 10 TWh in variant 1 en met 10 tot 25 TWh in variant 2, waarvan in beide varianten een deel flexibel is. Bij de emissie-effecten en kosten in tabel 7 is verondersteld dat de extra vraag wordt gedekt door een toename van de netto-import, een toename van de elektriciteitsproductie met gascentrales, en een toename van productie door extra wind op zee. Hierbij is gevarieerd met verschillende aandelen import en al dan niet uitbreiding van de capaciteit voor wind op zee. Bij uitbreiding van wind op zee is als limiet genomen dat de extra wind op zee niet leidt tot meer afschakelen van wind dan een half procent van de additionele productie van wind op zee. De toename van de nationale kosten is het gevolg van extra netwerkkosten en van hogere kosten van elektriciteitsimport en extra elektriciteitsproductie met gascentrales.

6 Toelichting effecten luchtvaart

In deze analyse is uitgegaan van een tarief van 100 euro per ton in 2030 voor vluchten die vertrekken vanaf Nederlandse luchthavens en die nu al onder het ETS vallen (dus vluchten naar de 28 EU-lidstaten plus IJsland, Liechtenstein en Noorwegen. Vluchten naar luchthavens in de ultraperifere gebieden (UPG) van de EU-lidstaten zoals de Canarische eilanden vallen er buiten. We gaan ervan uit dat de heffing volledig wordt doorberekend aan alle passagiers die reizen van, naar of via Nederlandse luchthavens. Het betekent een heffing van gemiddeld 14 euro voor de vluchten vanaf Nederlandse luchthavens (en dus nul euro voor de terugvlucht).

Er is geen modelanalyses uitgevoerd, maar op basis van de literatuur en elasticiteiten een globale raming van de potentiële effecten geraamd. De CE-studie naar economische en duurzaamheidseffecten van de vliegbelasting (Faber et al., 2018) raamt voor variant 3E, met een heffing van 9,17 euro voor korte vluchten en van 2,29 euro voor lange vluchten een opbrengst van 230 a 300 miljoen euro in 2030 en een effect op de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen van 0,2 a 0,3 Mton in 2030. Transferpassagiers werden in die variant niet belast. Een heffing van 14 euro is hoger dan de 9,17 euro en bovendien wordt de heffing ook toegepast op transferpassagiers en vrachtvervoer. De opbrengst en het CO₂-effect zal naar verwachting dan ook hoger zijn, in de orde van grootte van 0,3 tot 0,5 Mton en 300 tot 500 miljoen euro in 2030. Circa de helft van de heffing wordt betaald door Nederlanders, de andere helft door buitenlanders.

7 Referenties

- Bollen, J, Brink, C (2014). Air pollution policy in Europe: Quantifying the interaction with greenhouse gases and climate change policies. *Energy Economics* 46, 202-215. Brink, C., H.R.J. Vollebergh en E. van der Werf, 2016, Carbon pricing in the EU: evaluation of different EU ETS reform options. *Energy Policy*, 97, 603-617. Brink, C. & W. Smeets (2017), Europese doelen voor lucht, klimaat en energie in 2030: gevolgen voor economie en emissies, Den Haag: PBL.
- CPB (2019), Doorrekening wijzigingsvoorstellen GroenLinks ontwerp-Klimaatakkoord, Den Haag: Centraal Planbureau
- CPB en PBL (2018), De werkgelegenheidseffecten van fiscale vergroening, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving en Centraal Planbureau.
- CPB en PBL (2019a), Economische effecten van CO2-beprijzing: varianten vergeleken, CPB/PBL Policy Brief, juni 2019, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving en Centraal Planbureau.
- CPB en PBL (2019b), Achtergronddocument verslag expert-workshop, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving en Centraal Planbureau.
- Faber, J, A. Schroten, E. Tol en L. van Wijngaarden (2018), Economische- en Duurzaamheidseffecten Vliegbelasting, CE-Delft.
- Lejour, A, Veenendaal, PJJ, Verweij, G, van Leeuwen, N (2006). WorldScan: a Model for International Economic Policy Analysis. CPB Document 111. Den Haag: CPB.
- PBL (2019), Effecten ontwerp-Klimaatakkoord, Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving
- PWC (2019), Effecten van een nationale heffing op broeikasgas in de industrie

Bijlage 1: Achtergronden en details bij analyses van de economische effecten van de voorstellen

Analyse met algemeen-evenwichtsmodel WorldScan

In een algemeen-evenwichtsanalyse van beleid wordt niet alleen gekeken naar de effecten op markten, sectoren of producten waar het beleid zich direct op richt (partiële effecten), maar wordt ook de doorwerking op de gehele economie in beeld gebracht. Dit is met name relevant voor beleid waarbij economische interacties tussen sectoren en landen een belangrijke rol spelen, zoals in het geval van de voorgestelde CO₂-heffing voor de industrie. Een algemeen-evenwichtsmodel is een geschikt instrument om de effecten van een dergelijke maatregel op de hele structuur van de economie te analyseren, rekening houdend met de interacties van verschillende markten en effecten op internationale handel.

In de simulaties voor deze analyse is gebruik gemaakt van het model WorldScan. Dit model is een vereenvoudigde en sterk geaggregeerde weergave van de mondiale economie, waarin energiegebruik en de uitstoot van broeikasgassen expliciet zijn gemodelleerd (Lejour et al. 2006; Bollen & Brink 2014; Brink et al. 2016). Met dit model kan worden geanalyseerd wat de doorwerking op de economie is in een internationale context van beleid gericht op energiegebruik en CO₂-emissies, zoals belastingen en subsidies. Data over de kosten van opties voor hernieuwbare energie en voor emissiereductie door technische maatregelen zijn afgeleid uit zogeheten 'bottom-up'-modellen met gedetailleerde informatie over maatregelen. Het model houdt rekening met veranderingen in vraag en aanbod, prijzen, lonen en kapitaalkosten, wat een consistent beeld oplevert van de verwachte economische gevolgen van beleidsmaatregelen. Ook de bestemming van heffingsopbrengsten en de economische doorwerking van emissiereducerende maatregelen worden in deze algemeen-evenwichtsanalyse integraal meegenomen.

De modeluitkomsten geven een beschrijving van de structurele effecten van beleidsmaatregelen die op de lange termijn zullen optreden, wanneer alle overige omstandigheden (denk bijvoorbeeld aan klimaatbeleid in andere landen) gelijk blijven. Daarbij wordt geen rekening gehouden met de tijd die nodig is om na een beleidsverandering het evenwicht te herstellen en ook niet met de aanpassingskosten die dat herstel met zich mee zal brengen. Evenmin worden onzekerheden en de invloed daarvan op investeringsbeslissingen in beeld gebracht. De modelresultaten zijn met onzekerheid omgeven en dienen dan ook te worden gezien als een indicatie van de orde van grootte van de effecten. Een voorbeeld van een toepassing van dit model en een uitgebreide beschrijving van de werking is te vinden in Brink en Smeets (2017).

In de analyse van het GroenLinks voorstel met WorldScan is gewerkt met een gestileerde weergave van het energie- en klimaatbeleid inclusief het ontwerp Klimaatakkoord, dat wil zeggen inclusief sluiting van de kolencentrales, de stimulering van hernieuwbare energie, de voorgestelde schuif in de energiebelasting van elektriciteit naar gas en de verhoging van de accijns op motorbrandstoffen, en de subsidie op emissiereducerende maatregelen in de industrie via de SDE++. Daarbovenop is de voorgestelde heffing voor de industrie opgenomen, waarbij de terugsluis van de opbrengst naar huishoudens en bedrijven conform het voorstel is meegenomen.

Uitgangspunten vingeroefening op basis van afname EBITDA

Bedrijven zullen kosten moeten maken als gevolg van het invoeren van een vlakke CO₂-heffing. Dit bestaat uit de afdracht voor de heffing, of uit kosten voor maatregelen die bedrijven nemen om hun emissies (en daarmee de afdracht) te verminderen. In de praktijk zal het nemen van emissiereductiemaatregelen de nodige tijd vergen. Toepassing vraagt vaak om

aansluiten bij een moment van (groot) onderhoud aan installaties. Nieuwe processen moeten eerst op demo-schaal worden bewezen voordat ze grootschalig kunnen worden toegepast. Dat kan betekenen dat bedrijven een aantal jaren de heffing zullen moeten betalen voordat ze in staat zijn de afdracht te verminderen door het nemen van maatregelen. Al met al leidt de CO₂-heffing tot een stijging van de productiekosten.

Onderstaande vingeroefening analyseert de gevolgen van de CO₂-heffing bij het uitgangspunt dat bedrijven niet in staat zouden zijn om deze toename van de productiekosten door te berekenen in de prijzen van de producten. Er is verondersteld dat de toename van de productiekosten ten koste gaat van de brutowinst voor belastingen (de EBITDA).

Als de toename van de productiekosten dermate hoog is dat het bedrijf verlieslatend wordt, en dit naar verwachting van het bedrijf structureel is, kan verondersteld worden dat de (verlieslatende) bedrijfsactiviteiten zullen worden beëindigd. Maar ook als de toename van de productiekosten lager is, en nog een positieve EBITDA resteert, kan het bedrijf al besluiten om geen nieuwe investeringen in het bedrijf meer te laten plaatsvinden. Dit is omdat uit de EBITDA ook o.a. financiering van (her-) investeringen plaatsvindt, en de aandeelhouders moeten worden betaald. Bedrijven zullen daarom al eerder niet meer investeren of maatregelen overwegen dan wanneer de EBITDA afneemt tot nul (zie ook PWC, 2019).

Ter illustratie van het risico op het verminderen of geheel stopzetten van bedrijfsactiviteiten is in deze analyse uitgerekend welk aandeel van de EBITDA de heffing en daaraan gerelateerde kosten voor het nemen van emissiereductie maatregelen zouden bedragen. Er is verondersteld dat het risico op het verminderen of geheel stopzetten van bedrijfsactiviteiten toeneemt naarmate dit aandeel groter is. Vervolgens is gekeken welke emissies plaatsvinden bij de bedrijven waar het aandeel groter is dan een bepaalde omvang. Tenslotte is het gemiddelde genomen van de emissies bij bedrijven waar het aandeel boven de 50-80% ligt.

De EBITDA voor een aantal zeer energie-intensieve bedrijven in Nederland is overgenomen uit PWC (2019). Het betreft doorgaans een gemiddeld niveau over de laatste jaren. De EBITDA is gebruikt als een maat voor de brutowinst van een bedrijf, maar de hoogte daarvan kan afhankelijk zijn van boekhoudkundige keuzes, zeker in geval van multinationale ondernemingen met vele vestigingen.

In deze vingeroefening veronderstellen we dat bedrijven maatregelen zullen nemen indien dat leidt tot lagere toename van de productiekosten dan het betalen van de heffing. De kosten van maatregelen die bedrijven kunnen nemen zijn ruwweg consistent met de potentiële en kosten zoals die zijn opgenomen in de industrie-tool die gebruikt is bij de doorrekening van het ontwerp-Klimaatakkoord.

Het is denkbaar dat bedrijven een deel van hun productie stopzetten (de meest energie-intensieve delen) en de minder energie-intensieve delen continueren. Daar tegenover staat dat energie-intensieve bedrijven vaak zeer complex zijn en er ook leveringen van warmte en industriële gassen tussen bedrijven in elkaars nabijheid plaats vinden, wat het in de praktijk moeilijk kan maken om een energie-intensief deel van de activiteiten af te stoten. In deze analyse is hier verder geen aandacht aan geschonken.

Uit de analyse blijkt dat de basismetaleen en petrochemie het meest kwetsbaar zijn voor verplaatsing. Het risico op weglek hangt sterk af van de hoogte van de heffing en de mate van terugsluis naar de industrie.

In het voorstel van GroenLinks is uitgegaan van een heffing die oploopt naar 100 euro/ton in 2030 voor de energie-intensieve bedrijven. In variant 1 is een deel van de opbrengst

beschikbaar voor compensatie van bedrijven die gevoelig zijn voor verplaatsingseffecten. Onduidelijk is op welke manier deze compensatie wordt toegekend en hoe dit juridisch wordt vormgegeven. Illustratief is uitgegaan van een proportionele terugsluis van het voor terugsluis geormerkte deel van de heffingsopbrengst.

Bij variant 1 zou bij deze aannames bij bedrijven die samen circa 19 Mton uitstoten sprake zijn van risico op onvoldoende winstgevendheid om de productie onveranderd te continueren. Bij variant 2 zou het gaan om bedrijven die samen circa 26 Mton uitstoten. Dit betreft daarmee activiteiten die samenhangen met circa de helft (variant 1a) respectievelijk circa tweederde