



Planbureau voor de Leefomgeving

DE ENERGIE- INVESTERINGS-AFTREK: FREERIDING BINNEN DE PERKEN

Verantwoording bij de Policy Brief

Achtergrondstudie

Herman Vollebergh

18 mei 2020

PBL

Colofon

Energie-investeringsaftrek: freeriding binnen de perken

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving
Den Haag, 2020
PBL-publicatienummer: 4130

Auteurs

Herman Vollebergh

Contact

Herman Vollebergh (herman.vollebergh@pbl.nl)

Met dank aan

Speciale dank gaat uit naar Ellen Schep en Robert Vergeer van CE Delft voor hun ondersteuning alsmede Joost Nauta (RVO) en Jan Hendriks (Ministerie EZK). Verder dank ik collega's binnen het PBL voor hun commentaar, in het bijzonder Paul Koutstaal en Rob Weterings.

Redactie figuren

Beeldredactie PBL

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: H.R.J. Vollebergh (2020), *Energie-investeringsaftrek: freeriding binnen de perken – Verantwoording bij de Policy Brief*, Den Haag: PBL Planbureau voor de Leefomgeving.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyse 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 vóór alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Adoptiesubsidies, freeriding en welvaart	5
2.1	Motivatie en doel van adoptiesubsidies	5
2.2	Adoptiesubsidies en investeringsbeslissingen	6
2.3	Effectiviteit, kostenefficiëntie en welvaartseffecten	8
2.4	Effectiviteit en freeriding	11
2.5	Eerste tussenconclusie	14
3	De werking van de EIA	16
3.1	De regeling in het kort	16
3.2	Factoren die van belang zijn voor effectiviteit en freeriding	17
3.2.1	Energielijst	17
3.2.2	Kenmerken bedrijven	19
3.2.3	Kenmerken subsidie	20
3.2.4	Instrumentcontext	20
3.3	Dynamiek van de regeling	21
3.4	Effectiviteit	23
3.4.1	Energiebesparing	23
3.4.2	Attentiewaarde	24
3.4.3	Freeriders	25
3.4.4	Subsidie-effectiviteit	26
3.5	Tussenconclusie	27
4	Evaluatie en opties voor verbetering	29
4.1	Verdieping freerider effect	29
4.2	Subsidie-effectiviteit in vergelijking met andere regelingen	31
4.3	Ervaringslessen en opties voor verbetering	34
4.3.1	Energielijst	34
4.3.2	Kenmerken bedrijven	35
4.3.3	Kenmerken subsidie	36
4.3.4	Rol instrumentcontext	37
4.4	Eindconclusie	38
	Literatuur	40

1 Inleiding

Dit Achtergrondrapport hoort bij de Policy Brief over de effectiviteit van de Energie-investeringsaftrek (eia) en de rol die freeriders daarbij spelen. Zoals blijkt uit de Policy Brief wordt al sinds de introductie van de eia aandacht besteed aan haar effectiviteit. Subsidieregelingen leiden vaak tot overmatig en ineffectief gebruik. Stelselmatig is daarbij zorg om de zogenaamde 'freerider problematiek', dat wil zeggen het gebruik van een subsidieregeling zonder dat hierbij sprake is van gedragsverandering. In de kabinetsreactie op het laatste onderzoek naar de effectiviteit van het eia instrumentarium komt het 'freerider' probleem ook weer terug (Kamerbrief over kabinetsreactie, 2018). Het percentage freeriders bij de eia schommelt al lange tijd rond de 50% zodat de eia geen effect heeft op de helft van de verkrijgers volgens eigen zeggen. Daardoor komt de subsidie voor hen neer op een gratis inkomensoverdracht en is daardoor dus niet effectief. Het kabinet onderschrijft de breed gedeelde politieke wens om het percentage freeriders in de EIA zo laag mogelijk te houden en heeft de PBL verzorgd hier een nadere studie over uit te brengen. De Policy Brief tezamen met dit Achtergronddocument voorziet in de door het kabinet genoemde behoefte aan een beschouwing over deze wens en de mogelijkheden daartoe.

Dit achtergronddocument gaat dieper in op wat precies onder freeriding moet worden verstaan en welke mogelijkheden bestaan om het percentage freeriders zo laag mogelijk te houden bij deze en andere subsidieregelingen. Dit vereist nadere analyse van de rol van freeriding bij het geven van overheidssubsidie in het algemeen, de welvaartseffecten die hierbij in het geding zijn, en hoe subsidieregelingen als de EIA zo kunnen worden vormgegeven dat het aantal freeriders zo beperkt mogelijk blijft. Daarbij vraagt de Opdrachtbrief expliciet om aandacht te besteden aan de wijze waarop investeringsbeslissingen door bedrijven worden genomen, de verschillen daarbij tussen sectoren en bedrijven met een verschillende. Dit Achtergronddocument gaat op al deze vragen uitgebreid in aan de hand van 20 jaar ervaring met deze subsidieregeling en de daarbij behorende evaluaties.

Deze studie maakt expliciet gebruik van de onlangs verschenen Leidraad milieubeleidsinstrumenten. Over het evalueren van beleidsinstrumenten is onlangs een nieuwe leidraad verschenen (Vollebergh en Renes, 2020). Deze leidraad benadrukt dat bij het evalueren van beleidsinstrumenten belangrijk is om gebruik te maken van een relevante beleidstheorie en de beschikbare kennis over vormgeving en context van het specifieke instrument. Hoofdstuk 2 bespreekt daarom de belangrijkste redenen voor subsidieregelingen gericht op de adoptie van nieuwe en schonere technologie, de beoogde gedragsverandering en de rol van het verschijnsel freeriding in relatie tot de effectiviteit en doelmatigheid van zo'n regeling. Hoofdstuk 3 gaat dieper in op de werking van de regeling en geeft aan de hand van een uitgebreide beschrijving inzicht in de belangrijkste kenmerken en prestaties van de EIA (en de veranderingen hierin in de loop van de tijd). Aan de orde komen factoren die een rol spelen bij de effectiviteit en het freerider gedrag namelijk specifieke kenmerken van de gesubsidieerde technologie, de bedrijven, de subsidie en de instrumentcontext. Tot slot bespreekt Hoofdstuk 4 de verbeteringsopties die op grond van de literatuur en evaluaties kunnen worden afgeleid. De effectiviteit van de EIA aan de aanbodkant, dat wil zeggen bij de ontwikkeling en uitrol van nieuwe energie-efficiëntere technologieën, komt niet aan de orde.

2 Adoptiesubsidies, freeriding en welvaart

Dit hoofdstuk bespreekt kort de belangrijkste motivatie achter subsidieregelingen gericht op de adoptie van nieuwe en schonere technologie. Daarnaast komt de achterliggende gedragsverandering die wordt beoogd aan de orde evenals de effectiviteit en doelmatigheid van subsidieregelingen. Tot slot wordt ingegaan op het verschijnsel freeriding – het gebruik maken van een regeling zonder dat hierbij sprake is van gedragsverandering – en wat hiervan de gevolgen zijn voor de effectiviteit en doelmatigheid van een subsidieregeling.

2.1 Motivatie en doel van adoptiesubsidies

Veel subsidieregelingen zoals de EIA zijn in de eerste plaats gericht op de adoptie van schonere, nog niet gangbare en vaak duurdere technologie. Subsidies vormen een belangrijk onderdeel van het energie- en milieubeleidsinstrumentarium van de Nederlandse overheid. Subsidies in de vorm van een belastingaftrek op een investering, zoals de EIA, worden verstrekt om bepaalde gedragsverandering teweeg te brengen bij de burger of bij het bedrijfsleven. In tegenstelling tot huursubsidie bijvoorbeeld gaat het niet om een inkomensoverdracht maar om het stimuleren van bepaalde beslissingen, zoals de keuze voor een energiezuinige of schonere, maar vaak ook duurdere technologie.

Met een adoptiesubsidie 'corrigeert' de overheid voor een zogenaamde positieve externaliteit bij de adoptie en diffusie van nieuwe technologie. Niet alleen verschillen de private en maatschappelijke baten van R&D, maar ook van diffusie van reeds ontwikkelde marktrijpe technologie. Dit komt onder meer doordat kennis die op een specifiek gebied is opgebouwd bijdraagt aan de verdere kennisopbouw in dezelfde richting. Dit wordt ook wel 'lock-in' genoemd en vormt een extra barrière voor penetratie van schone technologie (Van Vooren en Hanemaaijer, 2015). Eenmaal op de markt zorgt adoptie van schone nieuwe technologie vaak voor kostenvoordelen en wordt de informatie en kennis omtrent de werking daarvan vergroot. Hiervan profiteren niet alleen degene die de technologie aanschaffen maar ook alle andere (toekomstige) gebruikers. Net als de positieve 'spillovers' in de kennismarkt bij R&D komen deze effecten niet in de marktprijzen van deze nieuwe, vaak duurdere technologie tot uitdrukking. Dat is een reden voor de overheid voor extra stimulans (zie ook De Groot et al., 2004 en Popp et al, 2009).

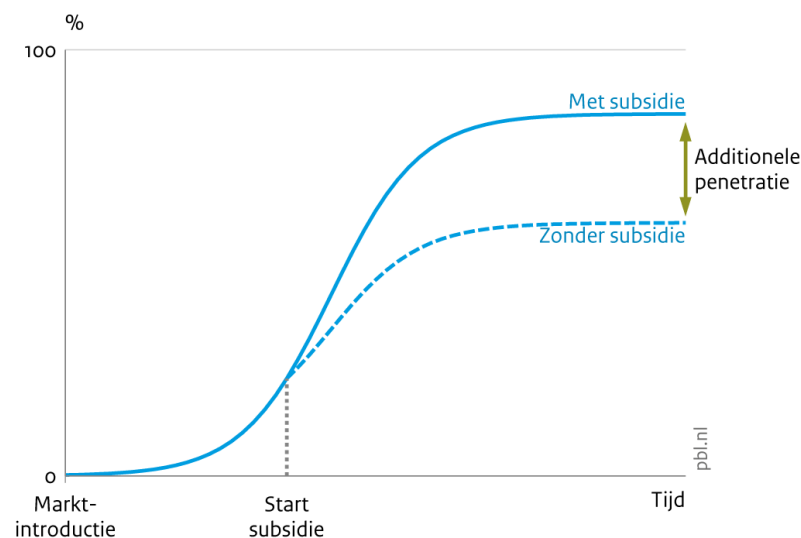
Penetratie van nieuwe technologie verloopt veelal via een S-vormig patroon. Als marktrijpe nieuwe technologie daadwerkelijk leidt tot marktpenetratie gaat dit meestal geleidelijk totdat een verzadigingspunt wordt bereikt. Dit is schematisch geïllustreerd in Figuur 2.1. De middelste S-curve beschrijft hoe een schonere technologie eerst slechts in beperkte mate zijn weg vindt naar gebruikers, zoals ondernemingen of huishoudens (zie bijvoorbeeld Jaffe en Stavins, 1994). Na verloop van tijd zullen steeds meer gebruikers overschakelen naar deze technologie, totdat een bepaald verzadigingspunt wordt bereikt. Dit typische verloop is de resultante van een combinatie van leereffecten en heterogeniteit van bedrijven of

huishoudens. De relevantie hiervan is empirisch uitgebreid aangetoond (De Groot et al., 2004).

In principe verruimt en vervroegt een subsidie de adoptie van schonere technologie. De bovenste S-vormige curve beschrijft de mogelijke penetratie in de loop van de tijd van dezelfde technologie als gevolg van een subsidie op deze technologie. Een subsidie beïnvloedt de ligging van de S-curve dus op twee manieren. Ten eerste schuift de curve naar links. Dit is het versnellingseffect: bedrijven adopteren de technologie eerder. Ten tweede verschuift de curve naar boven vanwege de combinatie van de lagere kosten van de technologie en de attentiewaarde van de subsidie. Hierdoor worden meer bedrijven over de streep getrokken. Het uiteindelijke penetratie-niveau ligt dus hoger dan in de situatie zonder subsidie: meer bedrijven zijn zich nu bewust van de mogelijkheden die deze technologie biedt, en ook zullen er nu meer bedrijven zijn die haar als rendabel beoordelen.

Figuur 2.1

Penetratie van gesubsidieerde schonere technologie



Bron: PBL

Naast een stimulans voor meer vraag, stimuleren goed vormgegeven adoptiesubsidies ook de ontwikkeling van nieuwe technologie. De (relatieve) prijsverlaging van schone technologie geeft vanzelfsprekend een directe stimulans aan bedrijven om meer van deze technologie te kopen. Maar daarnaast is het ook voor de aanbieders van deze technologie zaak om te zorgen dat er steeds weer nieuwe technologie op de markt komt die nog beter presteert. Dit effect treedt op zolang subsidie wordt verstrekt op basis van steeds beter presterende technologieën. Bij voldoende dynamiek verdwijnen deze technieken ook weer en komen nieuwe, steeds zuiniger exemplaren daarvoor in de plaats.

2.2 Adoptiesubsidies en investeringsbeslissingen

De met een adoptiesubsidie beoogde gedragsverandering heeft vooral betrekking op de investeringsbeslissing van bedrijven bij de aanschaf van specifieke technologie. Om het effect van een subsidie goed te begrijpen is het dus van belang het investeringsgedrag van bedrijven te doorgronden. Pas als beter wordt begrepen welke factoren hier van invloed zijn, kan inzicht worden verkregen in het freerider gedrag en mogelijkheden om dat terug te dringen. Uiteindelijk zijn investeringsbeslissingen altijd onderhevig aan een

financiële toets, al is het maar om vast te stellen of de benodigde middelen er zijn, maar nog veel vaker om te zorgen voor voldoende rendement voor de onderneming. Een duurdere technologie verlaagt dat rendement, en een subsidie verhoogt het weer. Omdat financiële middelen beperkt zijn, is het niet vreemd om er van uit te gaan dat bedrijven geneigd zijn te kiezen voor het goedkoopste alternatief. Subsidies, zoals fiscale faciliteiten, helpen dan om die financiële last te verlagen. Wel is het voor specifieke nieuwe technologie van belang om opgemerkt te worden. In een niet bekende technologie wordt immers sowieso niet geïnvesteerd.

De grotere penetratie van een gesubsidieerde technologie is het gevolg van enerzijds de attentiewaarde die uitgaat van de regeling en anderzijds de gunstiger kosten-baten verhouding van de schonere technologieën door de subsidie. De twee belangrijkste mechanismen waarlangs een subsidie effect kan hebben op de adoptie van bepaalde technologie zijn: (i) verandering van de beschikbare informatie van bedrijven door de signaalfunctie van de lijst van gesubsidieerde technologieën oftewel de attentiewaarde, en (ii) wijziging van de financiële kosten-baten verhouding tussen verschillende opties. De attentiewaarde van een subsidie zorgt ervoor dat de technologie beter bekend wordt bij potentiële gebruikers. Dit is het gevolg van de signaalfunctie van de lijst van gesubsidieerde technologieën. Deze lijst wordt normaliter gebruikt als subsidievoorwaarde. Daarnaast verlaagt een subsidie dus de financiële kosten-baten verhouding van de in beginsel duurdere technologie.

Een subsidie verlaagt de zoekkosten naar nieuwe, schonere technologie. Uit onderzoek blijkt dat ondernemingen net als consumenten lang niet altijd volledig op de hoogte zijn van de voor hun relevante technologieën (De Canio en Watson, 1997). Er zijn dan ook forse zoekkosten gemoeid bij het op de hoogte blijven van de ontwikkelingen in de markt. Een subsidie heeft echter ook een signaalwerking: de lijst van gesubsidieerde technieken zorgt voor een attentie-effect en daarmee de zoekkosten voor ondernemers (Aalbers et al., 2009). Hierdoor neemt de bekendheid van het alternatief toe en daarmee de kans op adoptie, zelfs zonder de financiële compensatie, en neemt de kans toe dat zij de 'valley of death' overbruggen (Vooren en Hanemaaijer, 2015).

Een adoptiesubsidie zoals de EIA vermindert ook de investeringskosten voor bedrijven van specifieke, nog niet breed uitgerolde technologieën. De basisprincipes van de EIA regeling zijn al sinds haar introductie in 1997 onveranderd. De overheid verlaagt de te betalen belasting voor een ondernemer via een subsidietarief dat afgetrokken kan worden van de voor een bepaald jaar te betalen vennootschap (vpb)- of inkomstenbelasting (ib). Het gaat daarbij om investeringen in of vervanging van technisch bewezen technologie ('bedrijfsmiddelen') die energie bespaart ten opzichte van de in de markt gangbare technologie of die, zoals in het verleden, hernieuwbare energie opwekken op een efficiëntere wijze dan de in de markt gangbare technologie. Die technologieën zijn te vinden op de zogenoemde Energielijst die jaarlijks wordt geactualiseerd.

Subsidies verbeteren zo de financiële evaluatie van duurdere technologieën. Bedrijven evalueren gewoonlijk hun investeringen op basis van de kosten en baten die deze met zich meebrengen. Volgens de meest gangbare manier van evalueren worden de kosten van de investering van I euro zelf (meestal op tijdstip 0) tezamen met de onderhouds- en gebruikskosten M_i gedurende de levensduur ($i=1\dots t$) vergeleken met de baten, in dit geval de besparing op energie vergeleken met het alternatief (B_{it}).¹ Kern is dus dat de extra kosten van de investering (ΔI) worden terugverdiend door de lagere energiekosten. Het verschil tussen die extra investeringskosten en de lagere energiekosten van de schonere technologie wordt ook wel 'onrendabele top' genoemd. Subsidies verlagen dus die onrendabele top ofwel

¹ De formule voor de netto contante waarde van een investering luidt $NCW_i = \sum_{t=0}^{T_i} \frac{-I_{it} - O_{it} + B_{it}}{(1+r_i)^t}$, voor technologie i waarbij $B_{it} = p \cdot \Delta E_{it}$ met p_{it} als de energieprijis en ΔE_{it} de op elk tijdstip van de levensduur bespaarde hoeveelheid energie.

via lagere initiële investeringskosten ofwel via lagere exploitatiekosten. Het hangt daarbij wel van de specifieke vormgeving af welke kosten precies worden verminderd en van de besliser in hoeverre dat zijn gedrag verandert.

Een belangrijk extra voordeel van een subsidie is dat hierdoor de investeringsonzekerheid kan verminderen. Kosten en baten van investeringen zijn altijd op voorhand onzeker (Van Soest, 2003). Dat geldt met name voor de batenstromen in de toekomst. Zo kan de markt op termijn tegenzitten, kunnen de energieprijzen zich anders ontwikkelen dan verwacht of kunnen zich nieuwe ontwikkelingen voordoen waardoor de baten opdrogen. Afhankelijk van de vormgeving kunnen subsidies zorgen voor meer zekerheid wanneer contracten kunnen worden afgesloten die deze onzekerheid reduceren.

2.3 Effectiviteit, kostenefficiëntie en welvaartseffecten

Een steeds terugkerende discussie over het gebruik van subsidieregelingen is de vraag of deze wel effectief en (kosten)efficiënt zijn. De vraag of een subsidie effectief is, wordt normaliter afgemeten aan de gerealiseerde reductie van energiegebruik of emissies. Maar daarnaast is van belang in welke mate een subsidie daadwerkelijk zorgt voor andere keuzes van bedrijven en dus leidt tot andere adoptiebeslissingen. Kostenefficiëntie betreft de vraag of dit instrument wel tegen de laagste kosten zorgt voor doelbereik, dat wil zeggen minder energiegebruik of emissiedruk in dit geval. Traditioneel zijn subsidies impopulair onder economen omdat twijfels bestaan over zowel effectiviteit als kostenefficiëntie (OECD, 2013). Als subsidies niet leiden tot een daadwerkelijk andere inzet van schonere technologie omdat de investeerder deze toch wel zou hebben gekozen, dan is deze subsidie niet effectief. En efficiënt is deze evenmin als andere instrumenten dit doel ook zouden realiseren tegen lagere kosten.

Effectiviteit en kostenefficiëntie dienen in het bredere raamwerk van alle relevante welvaartseffecten van subsidieverlening te worden gezien. De welvaartseffecten van een adoptiesubsidie bestaan uit:

1. Directe milieuwinst vanwege de besparing op energie en emissies door de adoptie van de schonere technologie;
2. Welvaartswinst vanwege het versterken van transitietechnologie onder meer via de extra attentiewaarde, de leerkosten van meer diffusie van deze technologie en de eerdergenoemde extra impuls op R&D;
3. Welvaartsverlies van de extra subsidievraag;
4. En de kosten van de financiering van de subsidie zelf;
5. Herverdeling van investeringsuitgaven van bedrijven die toch al zouden adopteren door de door de overheid verstrekte subsidie aan hen, de zogenaamde 'freeriders'.

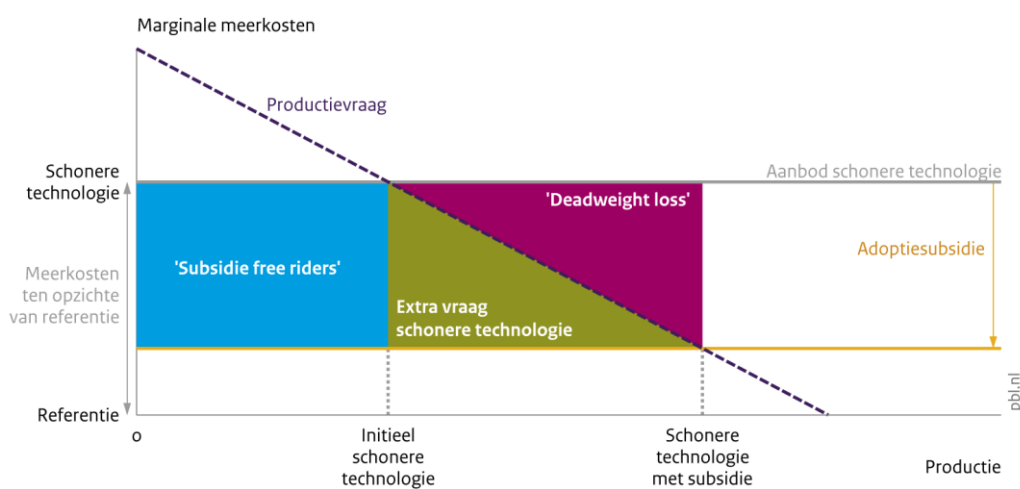
Hierna bespreken we het eerste, derde en vijfde effect aan de hand van Figuur 2.2. Het tweede welvaartseffect is al besproken in de vorige paragraaf en het vierde effect, namelijk dat de subsidie moet worden bekostigd door het verhogen van belastingen elders in de economie, komt hierna aan bod.

Kern van de welvaartsanalyse van een adoptiesubsidie is dat deze wordt gegeven op een niet marktconforme en duurdere referentietechnologie. Figuur 2.2 brengt verschillende welvaartseffecten in beeld onder de aanname dat zonder subsidie de vraag naar de referentietechnologie veel groter is dan naar de schonere technologie, hoewel er ook helemaal nog niet in een referentietechnologie is geïnvesteerd. Een adoptiesubsidie op de schonere technologie verlaagt de kosten en daardoor stijgt de vraag hiernaar. Uit de Figuur blijkt

dat deze subsidie zorgt voor een grotere vraag naar deze schonere technologie en dus ook minder vraag naar de vuile technologie (niet in de figuur). Zoals in de vorige paragraaf uiteengezet zorgt dit effect voor minder onevenwichtigheid in de markt voor nieuwe technologie. Direct hieraan gekoppeld is de milieuwinst doordat de schonere technologie zorgt voor minder energieverbruik (en emissies) ten opzichte van de referentietechnologie (niet in de figuur). Het derde effect is een extra welvaartsverlies vanwege het kostprijsverlagende effect van de subsidie. Aan de marge is het bedrag dat met de subsidie is gemoeid namelijk groter dan de welvaartswinst voor de extra gebruikers zoals blijkt uit de rode driehoek.² Tegelijk maakt dit ook het vijfde effect zichtbaar: degene die de aanschaf toch al zouden doen ontvangen ook subsidie zonder dat het hun gedrag verandert, de zogenaamde 'freeriders' en weergegeven met het blauwe blok.³

Figuur 2.2

Welvaartseffecten van adoptiesubsidie



Het welvaartsverlies van de extra subsidievraag ('deadweight loss') is relatief beperkt voor adoptiesubsidies op schonere technologie vanwege de hogere investeringskosten voor deze technologie. Voor de welvaartsevaluatie is het dus van belang dat maatschappelijk gezien te veel van de vuile, gangbare technologie wordt gekocht. In zo'n situatie zal het welvaartsverlies van een subsidie op schone technologie betrekkelijk klein zijn en sneller opwegen tegen de welvaartswinst van minder milieuvervuiling en kennismarktproblemen. Tegelijk betekent dit ook dat elke subsidieverlening die leidt tot een kostprijsverlaging die groter is dan de 'onrendabele top', dat wil zeggen het verschil in kosten tussen de schone en vuilere alternatieve technologie, altijd leidt tot een onnodig groot welvaartsverlies. Niet alleen zullen dan de gebruikers die de technologie toch al wel zouden hebben gekocht extra profiteren, maar er zullen er zelfs meer zijn dan in de situatie zonder subsidie. En juist voor die extra gebruikers wordt dit extra welvaartsverlies altijd groter. Dit laat zien dat onrendabele top berekeningen van groot belang zijn om te zorgen voor subsidieverlening die maatschappelijk gezien de welvaart bevordert.

Freeriding bij subsidies betreft beslissers die ook zonder subsidie dezelfde keuze zouden hebben gemaakt. Voor sommige bedrijven is de subsidie zonder twijfel een noodzakelijke voorwaarde om bijvoorbeeld een warmtepomp aan te schaffen. Maar voor andere

² Het gaat hier om het zogenaamde 'deadweight loss' of 'excess burden' van subsidieverlening. Om de extra vraag te genereren is in principe altijd groter dan de extra welvaartswinst die deze oplevert voor de nieuwe gebruikers. Het welvaartsverlies hangt af van de hoogte van het subsidietarief en de elasticiteit van de nieuwe gebruikers: naarmate meer gebruikers hun gedrag veranderen als gevolg van de subsidie hoe hoger dit verlies.

³ In plaats van dat de investeerder de totale kosten zelf draagt, neemt nu de overheid een deel daarvan over zonder dat hierdoor hun gedrag verandert. Daarom geldt voor deze groep dat alleen sprake is van herverdeling.

bedrijven zou dezelfde warmtepomp ook wel zonder subsidie zijn aangeschaft, bijvoorbeeld vanwege de grootte van hun huis of omdat zij de positieve effecten voor het milieu expliciet in hun aanschafbeslissing meewegen. Deze bedrijven worden met de wat ongelukkige term 'freerider' aangemerkt.⁴ Van freeriding is sprake wanneer bedrijven ('actoren') die deelnemen aan de regeling ook zonder de inzet van de subsidie dezelfde beslissing genomen zouden hebben op hetzelfde moment in de tijd. Als zij toch al deze beslissing zouden hebben genomen komt de subsidie voor hen neer op een gratis inkomensoverdracht en is alleen sprake van herverdeling, en niet van een welvaartsverlies. De wens om subsidies zo in te richten dat hierdoor minder 'freeriders' kunnen profiteren van de regeling, kan zelfs zorgen voor een groter welvaartsverlies als gevolg van de extra subsidievraag (ten opzichte van een regeling die zorgt voor meer freeriders).⁵

Extra welvaartskosten vanwege de hogere belastingen ter financiering van de subsidie kunnen beperkt blijven als hiervoor groene belastingen worden gebruikt. Een nadeel van subsidies is dat er ook kosten moeten worden gemaakt om deze te financieren, bijvoorbeeld via het heffen van extra belasting. Subsidies, of dat nu in de vorm is van een directe overdracht of een gedeeltelijke teruggave van de investeringskosten via de vennootschap (vpb)- of inkomstenbelasting (ib), vereisen nu eenmaal belastingheffing om de budgettaire uitgaven te financieren. Dit vierde welvaartseffect zorgt dus voor extra welvaartsverlies omdat een hoger tarief van de inkomstenbelasting zorgt voor extra verstoring op de arbeidsmarkt (Vollebergh et al., 2016). Wanneer die financiering echter komt uit de opbrengsten van extra milieubeprijzing kunnen die welvaartskosten juist beperkt blijven, zolang tenminste sprake is van onbeprijste milieuschaarste (Vollebergh, 2012). Nu worden subsidies al te vaak ingezet als alternatief voor milieubeprijzing waardoor milieuvervuiling zelf onbelast blijft en daarmee de vuile technologie kunstmatig goedkoop. Daarom wijzen economen juist vaak op de gebrekkige kostenefficiëntie van subsidies. Hetzelfde doel, emissiebestrijding, kan immers tegen veel lagere maatschappelijke kosten worden bereikt als een belasting op emissies zou worden ingezet, zeker in combinatie met een subsidie op schone technologie.

Voor de overheid dient uiteindelijk de maatschappelijke welvaart van de subsidie-regeling voorop te staan. Idealiter omvat een evaluatie van een subsidieregeling dus een analyse van elk van deze welvaartseffecten. In de praktijk is meestal sprake van een ontbrekend inzicht in al deze welvaartseffecten en beperkt de analyse zich al snel tot de eerdergenoemde evaluatiecriteria effectiviteit en (kosten)efficiëntie. Het blijft dan zaak om goed na te gaan hoe deze maatstaven zijn geoperationaliseerd en of deze wel bruikbaar zijn voor het beoogde doel, namelijk inzicht geven in een zinvol gebruik van overheidsmiddelen voor het bereiken van maatschappelijk gewenste uitkomsten.

In de praktijk zijn maatstaven als effectiviteit en (kosten)efficiënt behulpzaam mits goed vormgegeven en geïnterpreteerd. Een goed startpunt voor elke analyse van de welvaartseffecten van een milieubeleidsinstrument zoals een subsidie, is de vraag of de regeling bijdraagt aan het beoogde doel en in die zin dus effectief is (Aalbers et al., 2005; Vollebergh en Renes, 2020). Bij adoptiesubsidies is dat dus een bijdrage aan de penetratie van schone technologie in het kader van bijvoorbeeld de energietransitie en de daardoor bespaarde energie of emissies. Daarnaast is relevant in hoeverre een specifiek vormgegeven subsidie het investeringsgedrag verandert en juist die verandering genereert idealiter de meeste welvaartswinst. Hoe sterker het gedragseffect, hoe geringer de kans op freeriders. Maar ook kan juist hierdoor het 'deadweight loss' groter zijn. Bij subsidies gericht op adoptie van nieuwe technologie zijn deze effecten afhankelijk van technische specificaties en

⁴ Een 'freerider' is iemand die gebruik maakt van een publieke voorziening zonder daarvoor zijn eigen bijdrage te leveren. Strikt genomen is hier geen sprake van het bewust profiteren van de regeling, maar eerder van een 'windfall profit', dat wil zeggen een voordeeltje waar iemand bij toeval van meeprofiteert. Het begrip 'freerider' is momenteel de meer ingeburgerde term en wordt daarom hier ook gehandhaafd.

⁵ Omdat in deze studie geen alomvattende analyse is gemaakt van alle welvaartseffecten, blijft dit effect verder buiten beschouwing.

geschatte fysieke energiebesparing alsmede de doorwerking hiervan in de kosten en baten van verschillende investeringsopties en de effecten daar weer van op uiteindelijke keuzes en het bredere energiesysteem.

Effectiviteit van subsidieregelingen in het energiedomein worden door de klimaattransitie meer tijd- en plaatsafhankelijk. Het effect van de subsidie in termen van directe besparing op energie en emissie is tegenwoordig wel minder eenvoudig te bepalen omdat in het energiesysteem in toenemende mate geïntegreerd raakt. Daardoor volgt het aanbod niet langer gewoon de vraag zoals in het verleden vaak het geval was. Het aanbod varieert meer over de dag, bijvoorbeeld vanwege de extra aankoppeling van hernieuwbaar waarvan de productie afhangt van de weersomstandigheden. En verder is sprake van meer gekoppelde technologie zoals 'power to gas en heat' in industriële processen, maar ook bij kleinere bedrijven. Tegelijk is ook de vraag naar energie steeds meer flexibel en stuurbaar juist vanwege nieuwe energietechnologie en elektrificatie. Door dit soort ontwikkelingen wordt de effectiviteit van de inzet van bepaalde technologie en daarmee een subsidie afhankelijk van het tijdstip waarop en de plaats waar de technologie wordt ingezet. Dit geldt voor de effectiviteit gemeten als energiebesparing, maar zeker ook voor CO₂-emissies.

2.4 Effectiviteit en freeriding

De beste effectiviteitsmaat vanuit overheidsperspectief is het afzetten van de extra energiebesparing tegen de daarmee gemoeide belastinguitgaven plus uitvoeringskosten, oftewel de subsidie-effectiviteit. Effectiviteit van overheidsbeleid via belastinguitgaven, dat wil zeggen het realiseren van een bepaalde reductie van energiegebruik of emissies, kan het beste worden beoordeeld ten opzichte van de door de overheid gederfde opbrengsten plus de gemaakte kosten voor de uitvoering plus de administratieve lasten van de bedrijven. Als referentiesituatie geldt dan de door de bedrijven gedane investeringen zonder beleidsimpuls. De baten van beleid zijn dan het vermeden energieverbruik of de vermeden emissies. De investeringskosten en bedrijfsbaten blijven bij deze maatstaf buiten beeld.

Inzicht in de (netto) meerkosten van investeringen in schonere technologie kan bijdragen aan een betere afweging mits goed berekend en gebruikt. Een iets uitgebreider kosteneffectiviteitscriterium neemt ook extra investeringskosten mee die gemoeid zijn met het bereiken van het doel, dus de investeringskosten en uitvoeringskosten van marktpartijen, zoals bedrijven. Daarbij moet dan wel ook rekening worden gehouden met alternatieve kosten en investeringen, dat wil zeggen investeringen die het bedrijf anders toch wel zou hebben gedaan. Op grond van deze berekening is het dan mogelijk om regelingen te ordenen die evenveel effect sorteren maar minder private netto kosten met zich meebrengen, dat wil zeggen de bruto kosten minus de (extra) besparingen. Zo'n berekening vereist echter erg veel inzicht in de kosten en baten van investeringen door bedrijven. In de praktijk wordt volstaan met grofmazige berekeningen die nauwelijks rekening houden met heterogeniteit.

Vanuit maatschappelijk oogpunt is er geen verschil in bruto en netto-kosteneffectiviteit op grond van een correctie voor free riders. Wanneer een adoptiesubsidie niet leidt tot gedragsaanpassing zoals het geval is bij de free riders, is het gangbaar om de bruto besparing hiervoor te corrigeren maar niet de investeringskosten (CE Delft, 2018 p.45 en 65). Deze netto kosteneffectiviteit wordt dan berekend als de voor free riders geschoonde netto besparing ten opzichte van dezelfde bruto (extra) investeringen. Maar de bruto (extra) investeringen dienen eveneens geschoond te worden, omdat de investering van een free rider zichzelf terugverdiend. Correctie voor free riders zou dus zowel voor de bruto besparing als de bruto kosten van investering moeten gelden. Als echter zowel de teller als de noemer met respectievelijk de verminderde extra baten en extra kosten wordt verlaagd, is er geen verschil tussen de bruto en netto kosteneffectiviteit.

Voor de subsidie-effectiviteit is het verschil tussen bruto en voor freeriders gecorrigeerde netto effectiviteit relevant. Subsidies die bedoeld zijn om gedrag te veranderen, zoals het stimuleren van de penetratie van schonere technologie, zorgen voor sommige bedrijven dus onverwachts voor een voordeel. Dit voordeel is het gevolg van het feit dat overheden niet in staat zijn vooraf te discrimineren tussen bedrijven die wel en die niet hun gedrag als gevolg van de subsidie aanpassen (Wirl, 2000; Van Soest, 2007). Omdat bedrijven zelf het beste weten wat goed voor hen is en de overheid geen volledig inzicht heeft in alle factoren die een rol spelen bij individuele bedrijfsbeslissingen ontstaat deze (discretionaire) ruimte voor freeriding. En zolang het gedrag niet echt wordt beïnvloed door de regeling, direct dan wel indirect, komt deze dus neer op een inkomensoverdracht. Omdat niettemin ook aan freeriders subsidie wordt gegeven maar hier geen additionele energiebesparing wordt gerealiseerd, is een regeling effectiever als er minder freeriders zijn.

Freeriding bij een subsidie is tot op zekere hoogte onvermijdelijk. Naarmate een subsidie effectiever is, en dus meer bedrijven of huishoudens aanspoort tot gedragsverandering, heeft deze minder het karakter van een inkomensoverdracht: er zullen dan ook minder freeriders zijn. De kans op freeriding lijkt groter bij technologie met terugverdiencapaciteit zoals bij investeringen in energiebesparing, maar ook bij nieuwe markten zoals die voor hernieuwbare energie. Tegelijkertijd is de uitdaging groot om zoveel mogelijk resultaat te boeken voor elke euro subsidiegeld. Hierbij kan dan bijvoorbeeld sprake zijn van een uitruil tussen resultaat per euro (al snel gericht op de technologie met de laagste kosten) en innovatieve, minder marktrijpe en daardoor duurdere opties (zie Van Roosdorp, 2012).

De mate van effectiviteit maar ook van freeriding is afhankelijk van vormgeving en context van subsidieregelingen. De grote verschillen tussen subsidieregelingen heeft gevolgen voor de mate van effectiviteit (Aalbers et al., 2005;). Sommige regelingen geven subsidie bij de investering, zoals de EIA, terwijl andere juist de exploitatiekosten verlagen en onzekerheid wegnemen door een (deels) gegarandeerde opbrengst. Ook spelen verschillen tussen de gesubsidieerde technologie en het belang daarvan voor het productieproces een rol. Zo maakt het nogal wat uit of een technologie de potentie heeft om zichzelf terug te verdienen dan wel vooral van belang is om aan regelgeving te voldoen, zoals bij geluidschermen in de MIA.

De overheid kan bij adoptiesubsidies publiek observeerbare informatie gebruiken die de kans vermindert op freeriderschap. De overheid is niet helemaal overgeleverd aan de bedrijven wanneer zij gebruik kan maken van publiek observeerbare informatie zoals besparingskentallen van de technologie en weet hoe bedrijven in verschillende sectoren hun investeringsbeslissingen nemen. Uit een analyse van de factoren die een rol spelen bij freeriding bij de EIA blijkt dat een gedifferentieerde aanpak nodig is afhankelijk van de vraag of bedrijven financiële waarderingsmethoden gebruiken (Aalbers et al., 2011). Verder kan ze ook zorgen voor voldoende prikkels voor dynamiek en concurrentie om subsidiegeld.⁶

Factoren die het freerider gedrag beïnvloeden zijn specifieke kenmerken van de gesubsidieerde technologie, bedrijven, subsidie en instrumentcontext. Voor de effectiviteit en gedragsreactie zijn een aantal factoren van belang (Vollebergh en Renes, 2020). Zo hangt het gedragseffect van een subsidie af van:

- De mate waarin de gesubsidieerde technologie of productiemiddel daadwerkelijk energie bespaart ten opzichte van een technologie die dezelfde functionaliteit kan

⁶ Van Soest (2007) stelt voor om bedrijven zichzelf te laten selecteren door hen een menu van subsidies met bijbehorend belastingtarief aan te bieden. De overheid zou twee belasting-subsidiecombinaties moeten aanbieden, één met nul subsidie maar ook een laag belastingtarief, en de ander met voldoende subsidie maar met een hoog belastingtarief. De meest efficiënte bedrijven kiezen dan de hoogste subsidie-belasting combi en de minst efficiënte de lage. Dit beleidsmenu lijkt zeker impliciet een rol te spelen bij de toekenning van de SDE+ subsidie waar partijen concurreren om subsidiegeld en tegelijk emissierechten overhouden in het Europese emissiehandelssysteem. Het gaat bij deze subsidie echter om relatief homogene technologieën gericht op duurzame elektriciteitsopwekking.

vervullen. Hier zijn immers kostenvoordelen mee gemoeid. Ook spelen natuurlijk bekendheid en technologische vooruitgang een rol;

- Wie precies beslist, welk type bedrijf in welke sector bijvoorbeeld, en hoe een bedrijf zijn investeringsbeslissingen neemt, is ook van belang. Daarbij speelt een rol in hoeverre hierbij wordt gerekend met rendementseisen maar ook wat de investeringsruimte is;
- Specifieke subsidiekenmerken als hoogte, type of tijdstip van verkrijging spelen ook een rol;
- Tot slot zijn er nog kenmerken van bedrijfs- en beleidsomgeving of 'context', zoals de rol van andere subsidies, de uitvoeringskosten, en de marktomstandigheden.

Deze factoren worden hierna kort besproken.

Allereerst verschillen technieken in de mate waarin deze daadwerkelijk energie besparen en leiden tot financiële besparingen. De eerste factor voor een goed begrip van freerider gedrag is dus inzicht in de fysieke besparing van een technologie die wordt gesubsidieerd en daarmee de mate waarin zo'n investering leidt tot financiële voordelen over de gebruiksperiode van de technologie. Hierbij is sprake van aanzienlijke verschillen tussen technologieën. Energie-efficiënte verlichting zoals ledlampen kunnen behoorlijk bijdragen in energiebesparing ten opzichte van een klassieke gloeilamp, maar per extra geïnvesteerde euro kan het best lang duren voor deze daadwerkelijk geld besparen. Andere technologie, zoals zonnecellen, besparen geen energie maar onder bepaalde voorwaarden wel op CO₂-emissie, en alleen onder bepaalde subsidieregeling op geld, zoals bij de huidige teruggaveregeling in de energiebelasting. Verder zijn niet alle technologieën natuurlijk even bekend en soms ontwikkelen deze zich snel of juist langzaam.

Een belangrijk criterium voor de (financiële) evaluatie van investeringen is de terugverdientijd (tvt) van de adoptie van de technologie. Een terugverdientijd (tvt) van een technologie is het aantal jaren dat de batenstroom nodig heeft om de kosten van de investering terug te verdienen. Daarbij kan al of niet rekening worden gehouden met onderhoudskosten. Vaak is ook sprake van meerkosten, dat wil zeggen de techniek is duurder dan de technologie die anders zou zijn gekocht, de zogenaamde referentietechnologie. Voor zover het hier om de meerkosten gaat, is dan sprake van de zogenaamde onrendabele top. Niet alle schonere technologie kent overigens een direct effect op de terugverdientijd via besparingen op energie of andere kosten. Isolatie of een meer energie-efficiënt apparaat geeft direct financiële voordelen, maar een geluidsscherm zorgt in beginsel alleen voor extra kosten voor een bedrijf.

De tweede factor is dat bedrijven flink verschillen in hoe ze investeringsbeslissingen nemen. De adoptiesubsidie komt terecht bij heel verschillende bedrijven. Zo verschillen bedrijven enorm naar grootte, bijvoorbeeld gemeten aan de omvang van de productie of omzet. Hoewel grote bedrijven niet altijd per definitie grote investeringen doen, zal dat gemiddeld genomen wel zo zijn. Verder verschillen bedrijven ook sterk in hoe financieel gezond zij zijn en in welke sector deze actief zijn. Zo komt de EIA bijvoorbeeld terecht bij bedrijven die variëren van de landbouw tot transport, dienstverlening tot bouw. Verder nemen niet alle bedrijven op dezelfde wijze hun beslissing om in een technologie te investeren. Als bedrijven beslissingen nemen op basis van een financiële waarderingsmethode worden de financiële aspecten kritisch beoordeeld in het licht van de door een bedrijf nagestreefde rendementsdoelen. Maar niet alle bedrijven doen dat.

Sommige, vooral grote bedrijven maken een (financiële) evaluatie van hun investeringen alvorens ze beslissen en vergelijken de tvt van een adoptie met een bedrijfsspecifieke kritische tvt. Een financiële evaluatie vergelijkt de berekende terugverdientijd van een technologie (tvt) met een of andere vereiste kritische

terugverdiëntijd (*ktvt*) die de onderneming hanteert bij het nemen van investeringsbeslissingen. Vaak is de vereiste of *ktvt* een criterium waaraan alle investeringen moeten voldoen alvorens het project daadwerkelijk in aanmerking komt om te worden uitgevoerd. Als isolatie zicht bijvoorbeeld pas na 6 jaar terugverdiend terwijl het bedrijf 3 jaar vereist, dan zal de investering niet worden gedaan. Deze vereiste *tvt* verschilt ook heel sterk tussen bedrijven en sectoren. Gemiddeld vereisen bedrijven een *tvt* van 3-4 jaar.

Investeringsbeslissingen worden in het mkb vaak niet genomen aan de hand van een berekende *tvt* maar op basis van een vuistregel. Uit nader onderzoek van investeringsbeslissingen bij bedrijven blijken lang niet alle bedrijven volgens een financiële waarderingmethode de investeringsbeslissing te evalueren (De Beer et al., 2001; Graham en Harvey, 2002): hoe kleiner het bedrijf, hoe minder waarschijnlijk dat financiële evaluaties plaatsvinden aan de hand van kapitaalwaarderingmethoden. Eerder lijken deze investeerders beslissingen te nemen aan de hand van een vuistregel, bijvoorbeeld of de investeringskosten opwegen tegen de baten uitgedrukt in fysieke kentallen voor energieverbruik (Aalbers et al., 2011).

De derde factor is dat de vormgeving van de subsidieregeling zelf een grote rol speelt. De verlaging van de financiële last van een investering door een subsidie hangt ook af van de vormgeving daarvan. Zo werkt een subsidie die de investeringskosten bij aanschaf verlaagt anders door dan een subsidie die juist de exploitatiekosten verlaagt. Daarnaast speelt het risico van een investering en de zekerheid van de subsidiestroom zelf mee. De wijze waarop een subsidie wordt verstrekt heeft direct invloed op (on)zekerheid van de netto baten van de investering en daarmee op de adoptiebeslissing. Een subsidie in de vorm van een zeker exploitatiecontract geeft veel meer zekerheid dan een belastinguitgave die afhankelijk is van de jaarlijkse winst omdat er dan geen voordeel is als er geen winst wordt behaald. En ook de kans op succes bij aanvraag is van belang. Het maakt voor een investeerder uit of subsidieaanvraag afhankelijk is van risicovolle budgettaire beperkingen bij de subsidieverstrekker.

Belangrijk voor de effectiviteit van een subsidie tot slot is de context waarbinnen deze wordt toegepast. Deze zogenaamde instrumentcontext speelt een grote rol bij de uiteindelijke effectiviteit van een regeling. Zo kunnen soms meerdere subsidies op dezelfde technologie worden aangevraagd – de zogenaamde stapeling – hetgeen mogelijk de effectiviteit verlaagd en de kans op freerider gedrag vergroot. Dit is zeker het geval wanneer er per saldo de subsidie(s) de extra kosten overtreffen.

2.5 Eerste tussenconclusie

Subsidieregelingen zoals de EIA zijn in de eerste plaats gericht op de adoptie van schonere, nog niet gangbare en vaak duurdere technologie en verruimen en vroegen die adoptie. Adoptiesubsidies worden vaak verstrekt om met name bedrijven te stimuleren tot het nemen van bepaalde beslissingen, te weten de keuze voor een energiezuinige of schonere, maar vaak ook duurdere technologie. Een subsidie mikt op een zogenaamd versnellingseffect: bedrijven adopteren de technologie eerder. Maar daarnaast zorgt het ook voor een verruimingseffect omdat meer bedrijven over de streep worden getrokken. Het uiteindelijke penetratie-niveau ligt dus hoger dan in de situatie zonder subsidie. Voor deze effecten zorgen met name de attentiewaarde voor de gesubsidieerde technologie en het financieel goedkoper maken van dit alternatief.

De economische theorie maakt duidelijk dat bij adoptiesubsidies een netto welvaartswinst kan optreden omdat er gunstige effecten zijn vanwege milieuwinst en kennisexternaliteiten. Adoptiesubsidies stimuleren schonere technologie die duurder én schoner is dan het meer vervuilende alternatief, welke bovendien nog aan het begin van de leercurve zit. Hierdoor treedt directe milieuwinst op vanwege de besparing op energie en

emissies en is sprake van welvaartswinst vanwege het versterken van transitietechnologie onder meer via de extra attentiewaarde, de leerkosten van meer diffusie van deze technologie en de eerdergenoemde extra impuls op R&D. Hiertegenover staat herverdeling van investeringsuitgaven van bedrijven die toch al zouden adopteren door de door de overheid verstrekte subsidie aan hen, de zogenaamde 'freeriders'. Maar er zijn ook een direct welvaartsverlies van de extra subsidievraag ('deadweight loss') omdat de subsidie altijd meer bedraagt dan de kosten die daarvoor nodig zou zijn bij degenen die hun gedrag veranderen, en een verlies vanwege de kosten om de subsidie zelf te financieren via hogere belastingen. Per saldo treedt er dus pas welvaartsinstroom op als de eerste twee effecten de welvaartsverliezen domineren. Freeriders zorgen eigenlijk alleen voor herverdeling.

De effectiviteit van adoptiesubsidies kan vanuit overheidsperspectief het beste worden bepaald door de extra energiebesparing af te zetten tegen de daarmee gemaakte belastinguitgaven plus uitvoeringskosten, oftewel de subsidie-effectiviteit.

Als maatstaf voor effectiviteit van overheidsbeleid via belastinguitgaven geldt de gerealiseerde reductie van energiegebruik of emissies. De effectiviteit zelf kan het beste worden beoordeeld ten opzichte van de door de overheid gederfde opbrengsten plus de gemaakte kosten voor de uitvoering. Daarnaast is van belang in welke mate een subsidie daadwerkelijk zorgt voor andere keuzes van bedrijven, en dus leidt tot andere adoptiebeslissingen. Als referentiesituatie geldt dan de door de bedrijven gedane investeringen zonder beleidsimpuls. De baten van beleid zijn dan het vermeden energieverbruik of de vermeden emissies. De investeringskosten en bedrijfsbaten blijven bij deze maatstaf buiten beeld.

Veel van het uiteindelijke welvaartseffect hangt af van de precieze vormgeving van een subsidie en de context waarbinnen deze wordt toegepast.

Bij subsidies gericht op adoptie van nieuwe technologie zijn de verschillende effecten afhankelijk van technische specificaties en geschatte fysieke energiebesparing alsmede de doorwerking hiervan in de kosten en baten van verschillende investeringsopties en de effecten daar weer van op uiteindelijke keuzes en het bredere energiesysteem. Naarmate een subsidie effectiever is als adoptie-instrument voor schonere technologie, zullen er minder freeriders zijn, maar is tegelijk het 'deadweight loss' groter. De netto subsidie-effectiviteit hangt daarom mede af van de mogelijkheid om freeriding daadwerkelijk tegen te gaan.

3 De werking van de EIA

In het vorige hoofdstuk bleek al het belang van de vormgeving en context van subsidieregelingen voor het freerider effect. In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op dit effect bij de EIA en de dieperliggende factoren die hierbij een rol spelen. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de bestaande evaluaties van deze regeling.

3.1 De regeling in het kort

De EIA beoogt energiebesparing te realiseren door de marktintroductie te versnellen van innovatieve bedrijfsmiddelen die energie-efficiënter zijn dan de op dat moment in de markt gangbare bedrijfsmiddelen. Energiezuinige technologieën, zeker in de beginfase, kennen veelal meerkosten. Ondanks de mogelijke besparing op de energiekosten is het hierdoor vaak minder aantrekkelijk voor bedrijven om in dit soort technologie te investeren. De EIA verkort de terugverdientijd door een (eenmalige) subsidie in de vorm van een belastingaftrek bij de aanschaf van een energiezuinig productiemiddel. Voorheen werd de EIA ook ingezet om de toepassing van duurzame energie te stimuleren, maar dit is na de vorige evaluatie geleidelijk afgebouwd (zie ook CE, 2018).

In de kern zorgt de EIA voor een verandering van de kennis over de beschikbaarheid van schonere technologieën én een verlaging van de investeringskosten. In de kern geeft de EIA subsidie in de vorm van een belastingaftrek aan bedrijven die investeren in schonere technologie die op een lijst staan, de zogenaamde Energielijst. De gehanteerde Energielijst bevat een selectie van nieuwe technologieën die een hoger energiebesparingspotentieel hebben dan conventionele technologieën. Deze lijst wordt jaarlijks aangepast, waarbij technologieën met een voldoende marktpenetratie van de lijst worden verwijderd. Een bedrijf dat investeert in een technologie uit de jaarlijks vernieuwde Energielijst mag een deel van de investeringskosten aftrekken van haar winst of belastbaar inkomen (Ruijs en Vollebergh, 2013).⁷ Samen met de jaarlijkse besparing op energiekosten leidt dit tot een lagere terugverdientijd en financieringsbehoefte.

In de tijd worden door de EIA vele ondernemers bereikt en na een wat onrustige periode is sinds 2010 min of meer sprake van een stabiel uitgaven- en investeringsbeeld. Per jaar vragen gemiddeld 15.000 ondernemers EIA aan (zie Figuur 3.1). De EIA leidde in 2017 tot een belastinguitgave van ongeveer 135 miljoen Euro (0,07% van de totale belastinguitgaven) (RVO, 2018). RVO schat dat hiermee 997 miljoen Euro aan investeringen is gemoeid (ca. 2% van de totale investeringen van het Nederlandse bedrijfsleven) en dat dit resulteerde in een energiebesparing van 11 PJ. Dit komt overeen met een energiebesparing van 0,82% (KEV, 2019). Wat betreft de ontwikkeling van het aantal aanvragen valt een lichte groei op met het geleidelijk aantrekken van de economie na 2008, hoewel deze trend daarvoor al had ingezet. De belastinguitgaven zijn weer gaan stijgen sinds 2009 na eerdere pieken in de jaren nul. Opvallend is ook de daling van de gemiddelde investering per aanvraag sinds 2013. De recente groei in het aantal aanvragen heeft kennelijk betrekking op

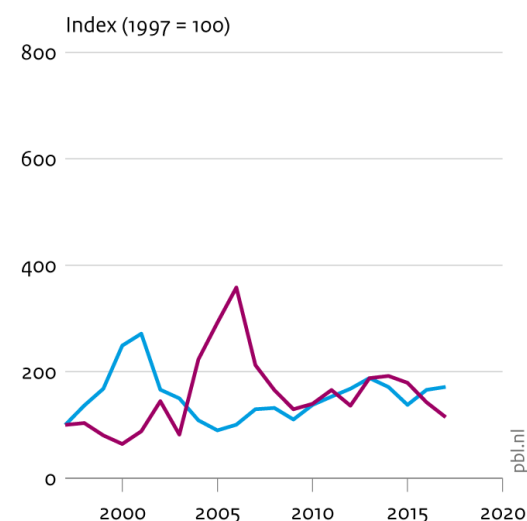
⁷ Met investeringskosten van I Euro, een vennootschaps- of inkomstenbelasting van $t\%$ en een EIA-percentage van $s\%$, is deze aftrek gelijk aan een bedrag $s*I$ en de netto belastingteruggave $t*s*I$. Deze belastingteruggave bedroeg volgens RVO tussen 2012 en 2017 gemiddeld 11% van de investeringskosten (zie paragraaf 3.2.3)..

gemiddeld genomen minder omvangrijke investeringen, terwijl juist de belastinguitgaven zijn toegenomen.

Figuur 3.1

Kernindicatoren van energie-investeringsaftrek

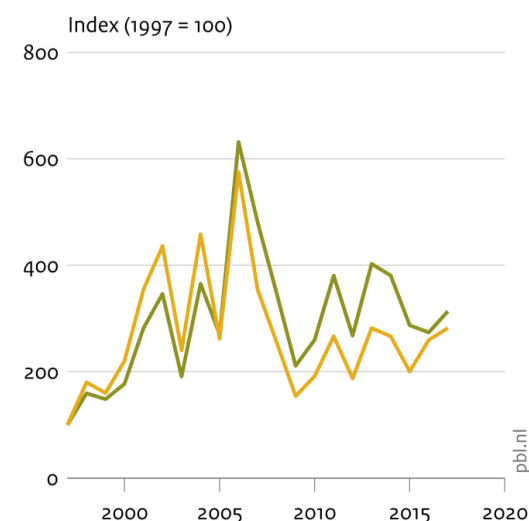
Aantal aanvragen en investeringsbedrag per aanvraag



— Aantal aanvragen
(10.369 aanvragen in 1997)

— Investeringsbedrag per aanvraag
(42 duizend euro in 1997)

Totale investeringsbedrag en belastinguitgaven



— Totale investeringen
(318 miljoen euro in 1997)

— Belastinguitgaven
(45 miljoen euro in 1997)

Bron: CBS en RVO.nl; bewerking PBL/CE Delft

3.2 Factoren die van belang zijn voor effectiviteit en freeriding

In deze paragraaf lopen we de eerdergenoemde factoren na die het freerider gedrag ten aanzien van de EIA beïnvloeden, namelijk specifieke kenmerken van de gesubsidieerde technologie, bedrijven, subsidie en instrumentcontext.

3.2.1 Energielijst

Belangrijke kenmerken van de technologieën op de Energielijst zijn het type technologie en de gerealiseerde energiebesparing ten opzichte van het mogelijke alternatief. De reden dat technologieën op de Energielijst staan is dat deze in beginsel bijdragen aan het doel van de regeling, dat wil zeggen besparen op energie en, voorheen, zorgen voor meer duurzame energie. Dit kunnen heel verschillende technologieën zijn. Tabel 3.1 geeft een overzicht van de 10 meest aangevraagde technologieën tussen 2012 en 2017 (CE, 2018). Veel van deze technologieën zorgen voor energiebesparing zoals ledverlichting of isolatie, terwijl een beperkt aantal andere schonere technologie bevorderen zoals zonnepanelen. Ook kan subsidie worden aangevraagd voor zogenaamde 'generieke maatregelen' dat wil zeggen technische aanpassingen gericht op energiebesparing. Anders dan bij de specifieke technologie is hiervoor niet direct een alternatief voorhanden, zoals een minder zuinige technologie of het achterwege laten van een investering zoals bij isolatie.

Tabel 3.1 Top-10 meeste aanvragen tussen 2012 en 2017

	Toegekend bedrag €	Aantal meldingen	Gemiddeld bedrag per melding
LED-verlichtingssysteem	335,022,667	17,627	19,006
Zonnepanelen voor elektriciteitsopwekking	283,961,305	12,871	22,062
Warmtepomp (luchtgerelateerd)	138,978,500	4,953	28,059
Isolatie voor bestaande constructies	66,818,392	3,800	17,584
Energie-efficiënt verlichtingssysteem	43,264,517	2,853	15,165
Technische voorzieningen voor energiebesparing bij bestaande processen (generiek)	613,770,590	2,647	231,874
Fotovoltaïsch zonne-energiesysteem	73,856,319	2,545	29,020
Warmteterugwinningssysteem op koel- of persluchtinstallaties	33,107,011	2,468	13,415
Koude- of warmteterugwinningssysteem uit ventilatielucht	90,521,225	2,303	39,306
Gasgestookt HR-frituurtoestel	43,525,163	2,069	21,037
Totaal	1,762,447,119	56,043	

Bron: CE Delft (2018), p. 32

Specifieke technologie domineert de Energielijst, maar gemiddeld investeringsbedrag en belastinguitgave zijn veel kleiner dan voor generieke codes. Elk hoofdstuk van de EIA begint met 1 of 2 generieke codes die het algemene kader stelt voor het hoofdstuk. De specifieke codes (wettekst of voorbeeldcode) zijn een nadere uitwerking om de uitvoering voor ondernemers en de subsidieverlener te vergemakkelijken en voorbeelden voor bedrijven te geven. Tabel 3.2 toont het verschil tussen beide codes. Waar maar liefst 96% van het aantal codes op de Energielijst betrekking heeft op specifieke technologie is het totale investeringsbedrag nog slechts 80% van het totaal. Het gemiddeld investeringsbedrag per aanvraag voor generieke codes is maar liefst driemaal zo hoog.

Tabel 3.2 Aantallen en investeringsbedragen van generieke en specifieke codes van EIA technieken

	Aantal codes		Aantal aanvragen		Investeringsbedrag (Euro mln)		Gemiddeld Investeringsbedrag (euro)
Generiek	7	4%	5.753	7%	873	20%	152.000
Specifiek	164	96%	80.883	93%	3.488	80%	43.000

Bron: CE Delft (2018), p. 32

Voor de investeringsbeslissing is van belang dat de energiebesparing tijdens het gebruik van de technologie zorgt voor lagere energiekosten ten opzichte van de standaardtechnologie en daarmee de meerkosten verlaagt. Zoals eerder aangegeven zijn de investeringskosten van deze technologieën weliswaar vaak hoger dan die van de referentietechnologie, maar levert het gebruik gedurende de (technische) levensduur besparingen op energie of emissie op. Bij energiegebruik levert dat dus ook een financieel voordeel op: de prijs van een kWh of m³ maal het geringere verbruik (en eventuele besparing op ETS-rechten indien van toepassing). Bij emissie is dat alleen het geval als deze worden beprijsd via een belasting of verhandelbaar recht. Dit voordeel valt toe aan de investeerder en maakt een technologie relatief aantrekkelijker. Concluderend bevat de Energielijst veel verschillende type technologie waarvan de meerkosten flink verschillen. Daardoor verschillen, los van de subsidie, ook de terugverdientijd voor investeringen in deze technologieën (zie ook Aalbers et al, 2011).

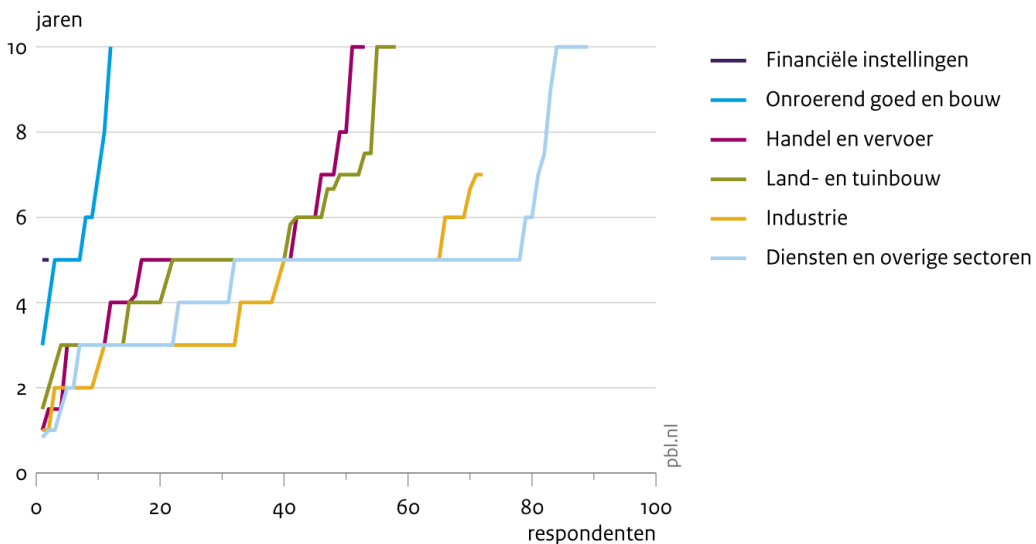
3.2.2 Kenmerken bedrijven

Gemeten naar het aantal aanvragen raakt de EIA momenteel vooral investeringsbeslissingen in bedrijfsgebouwen en productieprocessen. Waar voor 2015 nog tussen een kwart en de helft van de aanvragen vielen onder de categorie 'duurzame energie' zijn deze in 2017 een stuk kleiner geworden (CE, 2018, p.24-29). Tegelijkertijd is het aandeel in de categorie 'bedrijfsgebouwen' steeds verder toegenomen. Na de categorie 'processen' is 'transportmiddelen' nog een categorie.

In de sectoren detailhandel (niet in auto's), landbouw, energie en vervaardiging van voedingsmiddelen worden de meeste aanvragen gedaan. In totaal zijn meldingen gedaan uit 78 sectoren. Voorheen kwamen ook uit de energiesector veel aanvragen vanwege de duurzame energieopties die toen nog deel uitmaakten van de regeling. Zoals CE constateert (CE Delft, 2018, p.31) valt op dat in de landbouwsector veel werd geïnvesteerd in duurzame energie, maar niet in reguliere energiebesparing. Investerings in duurzame energie worden momenteel met name gesubsidieerd via de sde+ en isde, maar er bestaat ook nog steeds een categorie duurzaam onder de EIA.

Figuur 3.2

Kritische terugverdiertijden voor bedrijven met energie-investeringsaftrek



Bron: CE Delft op basis van enquête

Investeringsbeslissingen worden in het mkb lang niet altijd genomen aan de hand van een kritische terugverdiertijd maar op basis van een vuistregel. Nader onderzoek van investeringsbeslissingen bij bedrijven die gebruik maken van de EIA bevestigt keer op keer dat veel bedrijven niet volgens een financiële waarderingsmethode de investeringsbeslissing evalueren: hoe kleiner het bedrijf, hoe minder waarschijnlijk dat financiële evaluaties plaatsvinden aan de hand van kapitaalwaarderingmethoden. In de meest recente evaluatie bedraagt het percentage bedrijven dat rekent slechts zo'n 30% van het totaal (CE, 2018, p.38).⁸ Uit nader onderzoek lijkt het erop dat deze investeerders beslissingen te

⁸ Van het totaal aantal respondenten in de evaluatie van CE gebruikt 20% een kritische tvt, 6% een interne rentevoetberekening en 4% beide (CE, 2018, p.31). Dit totaal van 30% is aanzienlijk lager dan het onderzoek uit 2001 toen zo'n 56% van de respondenten aangaf een van deze methoden te gebruiken (zie Aalbers et al., 2004, p.162). In de evaluatie van 2012 zei 35% van de respondenten dat er met een interne rentevoet of met een kritische terugverdiertijd wordt gewerkt (Ecorys, 2012, p.32).

nemen aan de hand van een vuistregel, zoals de vergelijking van investeringskosten met de baten uitgedrukt in fysieke kentallen voor energieverbruik (Aalbers et al., 2011).

Bij de bedrijven die wel gebruik maken van zo'n berekening verschilt de kritische terugverdientijd aanzienlijk. Bij een financiële evaluatie verschillen dus de berekende terugverdientijd van technologieën, maar ook de vereiste kritische terugverdientijd tussen ondernemingen. Figuur 3.2 laat zien dat voor vergelijkbare bedrijven de variatie groot kan zijn. Bij onroerend goed en bouw verschilt deze van 38 tot 120 maanden en bij diensten zelfs van 10 tot 120, hoewel daar verreweg de meeste bedrijven uitgaan van 60 maanden.

3.2.3 Kenmerken subsidie

Door de subsidie worden de investeringskosten verlaagd en ontstaat een kortere terugverdientijd. Zoals eerder aangegeven verlaagt een subsidie zoals de EIA de investeringskosten met de subsidiefactor maal het (marginale) tarief dat het bedrijf geacht wordt te betalen over haar fiscale winst. Volgens RVO bedroeg gemiddeld genomen het netto fiscale voordeel over de jaren 2012-2017 iets meer dan 11% van het investeringsbedrag. Voor deze berekening is uitgegaan van een gemiddeld marginaal belastingtarief voor vennootschapsbelasting (vpb) en inkomstenbelasting (ib) van 25% conform de berekeningswijze van RVO. Op basis van de enquête afgenomen door CE in 2017 blijkt het gemiddeld belastingtarief waartegen de investering kan worden afgetrokken op 29% en ligt dus hoger dan het percentage waar RVO mee werkt.⁹

Tabel 3.3 Berekening gemiddelde belastingtarief op basis van de enquête

Belasting	Gemiddeld tarief	Aandeel
Inkomstenbelasting	39%	37%
Vennootschapsbelasting	22%	51%
Weet niet/ overig	n.b.	13%
Gewogen gemiddelde	29%	

Bron: CE Delft.

Opvallend is dat de laatste jaren het aftrekpercentage is verhoogd van 41,5% naar 54,5% in 2018. In de loop van de tijd is met name het aftrekpercentage variabel gebleken. Oorspronkelijk was dit percentage gesteld op 55%, werd dit verlaagd in 2005 naar 44% en zelfs 41,5% in 2011 (Volkerink et al., 2012), maar is dit in 2016 weer verhoogd naar 58%. Daarna is het percentage weer verlaagd naar 55% in 2017, 54,5% in 2018 en 45% in 2019 en 2020 mede naar aanleiding van de evaluatie van CE in 2018.

3.2.4 Instrumentcontext

De EIA is slechts één van de subsidieregelingen die het Rijk kent voor investeringen in 'groene' technologie. Groene oftewel nieuwe technologie levert een betere milieuprestatie, bijvoorbeeld in de vorm van energiebesparing, minder broeikasgassen, lawaai of anderszins. Andere bekende fiscale faciliteiten zijn bijvoorbeeld de Vrijwillige Afschrijvingsregeling voor milieu-investeringen (VAMIL) en de milieu investeringsaftrek (MIA) die eveneens al lang bestaan respectievelijk sinds 1991 en eveneens 1997. Daarnaast zijn er nog diverse andere regelingen zoals bijvoorbeeld de stimuleringsregeling duurzame energie (sde+). Dat is echter een premiereregeling gebaseerd op een veilingachtig mechanisme en kent derhalve een heel andere systematiek. Verder zijn er ook nieuwe regelingen ingevoerd of in ontwikkeling, zoals de Versnelde klimaatinvesteringen industrie (veki) en isde voor duurzame energie.¹⁰

⁹ Dit is gebaseerd op de steekproef exclusief respondenten die 'weet niet' hebben ingevuld.

¹⁰ Isde geldt voor zonneboilers en warmtepompen en tot voor kort pelletkachels en biomassaketels voor particulieren en bedrijven. Een recent aangenomen motie van het CDA wil uitbreiding met zon-PV voor MKB.

Met enige regelmaat blijken specifieke technologieën niet alleen door de EIA te worden gestimuleerd. Met name de interactie met andere subsidieregelingen maar ook budgettaire perikelen, hebben gedurende de jaren hun sporen volop nagelaten bij de EIA (Ruijs en Vollebergh, 2013). Zo blijkt met enige regelmaat dat technologieën zowel door de EIA als door andere subsidies wordt gestimuleerd. Zo was enige tijd sprake van een opvallende overlap van EIA met de MIA/VAMIL voor sommige technologieën. In het verleden viel ook een deel van de duurzame energietechnieken op de energielijst onder de sde+ waardoor zowel aanschaf als exploitatie werd gesubsidieerd. Momenteel is dit niet meer mogelijk omdat hiervoor geldt dat wanneer een sde+ subsidie is gehonoreerd, er geen gebruik kan worden gemaakt van de EIA¹¹

Rol van EIA in bredere kader van Klimaatakkoord en het Europees beleid gericht op de niet-ETS-sectoren verdient meer aandacht. Energiebesparende technieken dragen vaak ook bij aan de reductie van CO₂, met name wanneer deze besparen op gasverbruik of zorgen voor substitutie naar groene elektriciteit en duurzame(re) bronnen. Hier speelt ook nog het bredere beleidskader een rol, zoals het bestaande stelsel van verhandelbare rechten etc. Door de energiebesparing of zelfs besparing op CO₂-emissie bij de overstap op duurzame energie hoeven erts bedrijven zelf dan wel de energieleveranciers minder rechten te kopen. Hierdoor zou er per saldo geen CO₂ worden bespaard. Dit zogenaamde waterbedeffect doet zich met name voor bij grote ondernemingen die onder het erts vallen, maar ook bij grote toeleveranciers van energie (gas en elektriciteit). Het valt zeker niet uit te sluiten dat er ook erts bedrijven EIA aanvragen, zeker in het verleden toen duurzame energie nog werd gesubsidieerd.

3.3 Dynamiek van de regeling

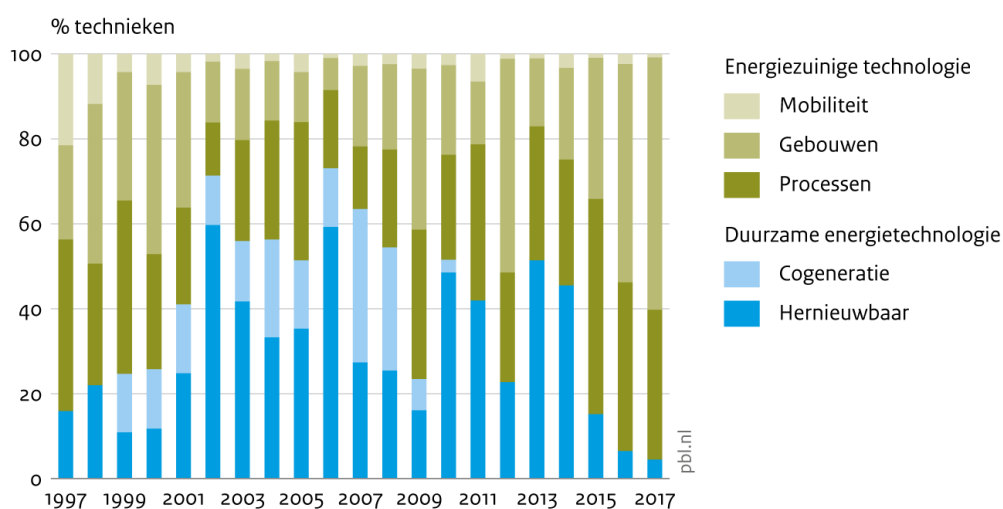
Een belangrijke voorwaarde voor een effectieve subsidieregeling op de lange termijn is aanpassing aan nieuwe, nog energie-efficiëntere technologie. Omdat de EIA bedoeld is als stimulans voor marktpenetratie van nieuwe technologie is zowel de selectie van deze technologie voor de Energielijst van belang alsook een geregelde aanpassing daarvan. De selectie van nieuwe technologie voor de Energielijst vindt jaarlijks plaats door rvo. Voorstellen kunnen worden ingediend door externe partijen (bedrijven en brancheorganisaties) maar ook 'interne partijen' (rvo en ministeries). Voor deze beoordeling bestaat een vast format gebaseerd op aantal criteria (zie ook CE Delft, 2018, p.33), zoals technisch bewezen technologie, directe energiebesparing, het besparingsgetal (in relatie tot de kosten), best beschikbare techniek, beperking marktverstoring. In de loop van de tijd kunnen deze eisen ook worden aangepast vanwege schuivende doelen, aangescherpt vanwege marktontwikkelingen, of kunnen gangbaar geworden technieken van de lijst worden geschrapt.

De dynamiek op de lijst blijkt allereerst uit de verandering van het relatieve belang van bepaalde type technologie. Figuur 3.3 brengt in beeld hoe over de tijd de verdeling is veranderd. Waar in het begin vooral transportmiddelen en gebouwen de dienst uitmaakten, waren vervolgens gedurende een lange fase opties voor cogeneratie (wkk) en duurzame energie een zeer belangrijk onderdeel van de Energielijst. Omdat duurzame energie de laatste jaren niet langer via de EIA wordt gesubsidieerd zijn recentelijk juist technieken in de gebouwde omgeving en procestechologie weer veel belangrijker geworden.

¹¹ Uitzondering is eia voor de investeringskosten van een netaansluiting voor een zon-PV veldopstelling met een sde+ beschikking vanaf 2016.

Figuur 3.3

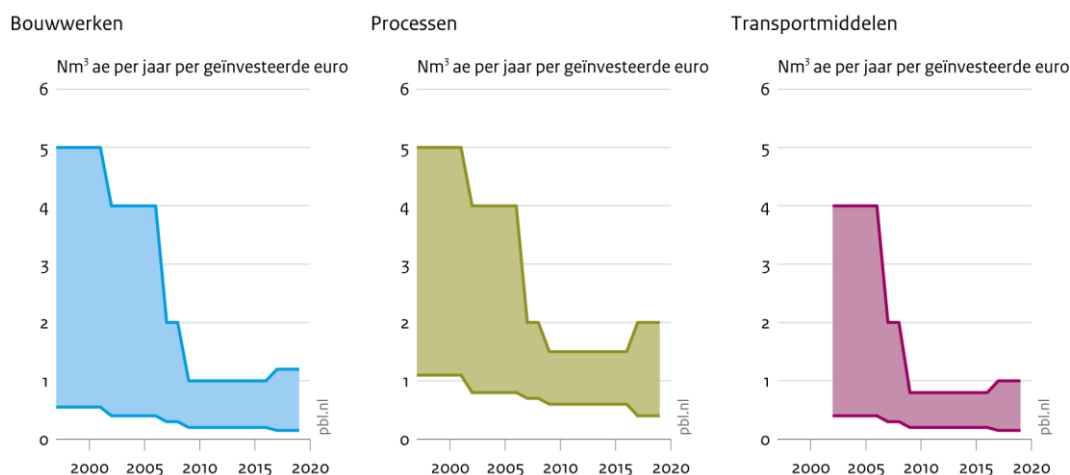
Verdeling investeringsbedrag door energie-investeringsaftrek gesubsidieerde technieken



Bron: CBS en RVO.nl; bewerking PBL/CE Delft

Figuur 3.4

Energiebesparingsnormen energie-investeringsaftrek



Bron: CBS en RVO.nl; bewerking PBL/CE Delft

** Ondergrens bouwwerken en transportmiddelen loopt vanaf 2002 gelijk.

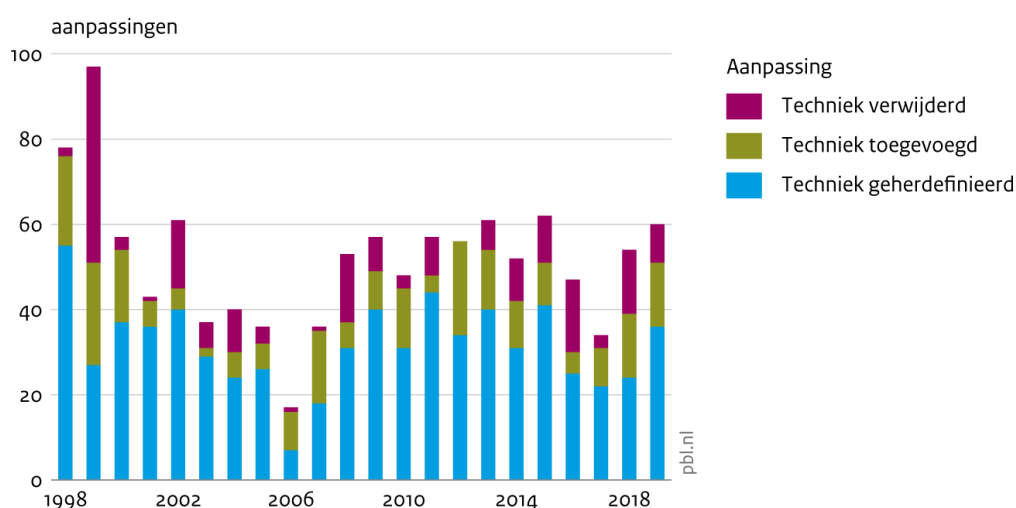
Een tweede dynamiek indicator zijn de eisen die worden gesteld aan de besparingsnorm. Een andere manier om dynamiek te garanderen is om van technieken te vereisen dat investeringen voldoen aan een besparingsnorm. Een besparingsnorm geeft de minimale en maximale toegestane besparing voor een bedrijfsmiddel in een fysieke eenheid per jaar (Nm³) per geïnvesteerde euro. Figuur 3.4 geeft de ontwikkeling van de toegepaste minimum- en maximumnorm voor drie groepen generieke technieken, bedrijfsgebouwen, processen en transportmiddelen. De maximumnorm is in de loop van de tijd steeds strikter geworden maar in 2017 juist verruimd waardoor ook weer meer investeringen met een

kortere terugverdientijd worden gesubsidieerd. Tegelijk werd te minimumnorm steeds verder verlaagd om meer meer innovatieve projecten voor EIA in aanmerking te laten komen met een langere terugverdientijd.¹² Volgens de toelichting is dit in lijn met het doel in het Energieakkoord om energiebesparing verder aan te moedigen.

Tot slot kunnen technieken daadwerkelijk van de lijst worden gehaald omdat deze gangbaar zijn geworden. Gemiddeld staan er zo'n 130 technieken op de lijst, maar de laatste jaren is dat aantal opgelopen tot 160. Figuur 3.5 laat zien dat de nadruk ligt op aanpassingen van eenmaal op de lijst verschenen technieken, zoals koel-vriesmeubelen. Niettemin verdwijnen er ook gemiddeld zo'n 9 en komen er 11 bij waardoor het totale aantal op de lijst steeds groter is geworden. Vanzelfsprekend hebben deze aanpassingen ook te maken met de veranderende nadruk op het type technologie zoals de verschuiving van duurzame energie naar energiebesparing.

Figuur 3.5

Jaarlijkse aanpassingen van energielijst



Bron: CBS en RVO.nl; bewerking PBL/CE Delft

3.4 Effectiviteit

3.4.1 Energiebesparing

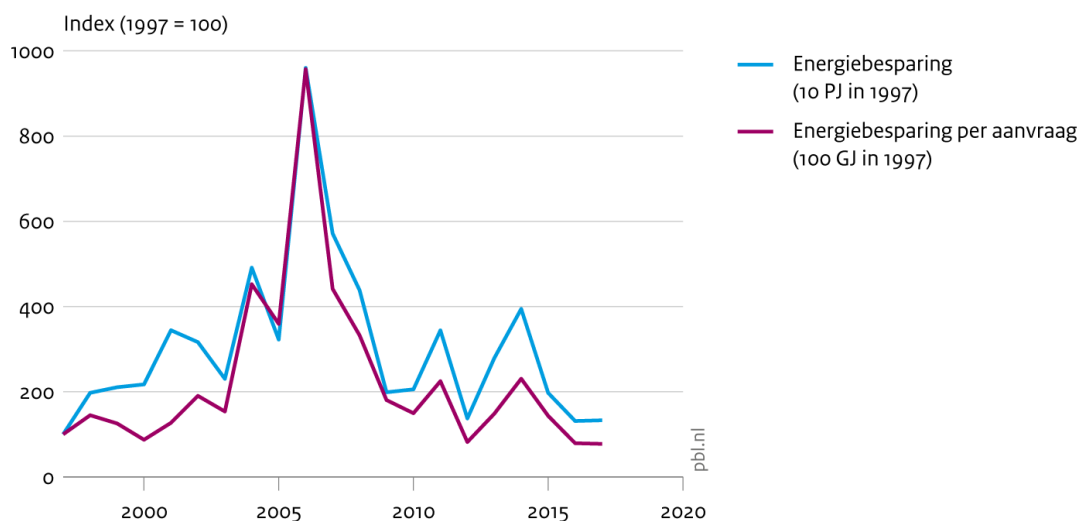
Het energiebesparingseffect van de schonere technologie wordt berekend ten opzichte van het meest gangbare, minder energiezuinige bedrijfsmiddel. Het totale energiebesparend effect wordt door RVO berekend als de energiebesparing per jaar (RVO, 2019, p.17-19). Voor de top-20 bedrijfsmiddelen (gerangschikt naar gemeld investeringsbedrag en goed voor circa 85% van het totale investeringsbedrag) worden technologie-specifieke besparingsgetallen bepaald. Bij specifieke technologie gaat het om een algemene berekening op basis van vaste waarden, maar bij generieke codes om de aangeleverde informatie van de aanvrager. Vervolgens wordt dit resultaat van toepassing verklaard op de rest van de technologie. Een besparing in kWh elektrische energie wordt uitgedrukt in een besparing in gas (primaire energiedrager). Daarbij is het gemiddelde rendement van

¹² Daarmee werd uitvoering gegeven aan de wens uit het Energieakkoord om energiebesparing verder aan te moedigen.

elektriciteitsopwekking in Nederland van 43,6% uitgangspunt. De besparing wordt met een vaste omrekeningsfactor vertaald naar een besparing op CO₂-emissie.¹³

Figuur 3.6

Jaarlijkse energiebesparing door energie-investeringaftrek technologie



Bron: CBS en RVO.nl; bewerking PBL/CE Delft

De totale berekende energiebesparing in relatie tot EIA investeringen bedraagt momenteel zo'n 11PJ per jaar oftewel zo'n 2% van het totale energieverbruik. De bespaarde energie was in het verleden soms (veel) hoger. Hoe hoger het getal, hoe groter de besparing ten opzichte van de veronderstelde referentie. De hoge getallen in het verleden, met name rond 2006 en ook de piek in 2014, zijn vooral het gevolg van het relatief hoge besparingsgetal voor sommige vormen van duurzame energie, zoals windmolens en wkk. Het steeds geringere aantal aanvragen in dit domein gaat duidelijk gepaard met een veel lagere besparing. De trend is nu weer vergelijkbaar met de beginperiode van de EIA toen duurzame energie slechts een beperkt aandeel had. Merk op dat de hoogte van het besparingsgetal ook iets zegt over de potentiële bijdrage waarmee energiebesparende investeringen kunnen worden terugverdiend. Dit geldt met name voor echte energiebesparende maatregelen. Voor duurzame energie gaat het om besparing op aanschaf van elektriciteit via het elektriciteitsnet of gas, zoals bij wkk, waarbij moet worden aangetekend dat deze investeringen vooral betrekking hebben op substitutie van de ene opwekkingsmethode voor een andere en dus sec geen besparing opleveren.

3.4.2 Attentiewaarde

De attentiewaarde van schonere technologie als gevolg van de Energielijst is aanzienlijk. De evaluaties van de EIA bevestigen keer op keer dat zij belangrijk bijdraagt aan een bredere bekendheid van de technieken die op de lijst staan. Door plaatsing op de Energielijst komt een technologie onder de aandacht van mogelijke investeerders en ook het vertrouwen in een bepaalde techniek groeit hierdoor. Uit de laatste evaluatie geeft bijvoorbeeld ruim 50% van de aanvragers aan dat zij reeds op de hoogte waren van het bestaan van de EIA vóór het doen van de investeringen, terwijl 35% bekend werd tijdens het doen van de investering en tenslotte 6% na de investering (CE Delft, 2017, p.35). Dat betekent dat het attentiewaarde-effect behoorlijk kan zijn omdat dit met name optreedt in de eerste groep,

¹³ Als energie-inhoud van gas wordt de onderste verbrandingswaarde genomen: 31,65 MJ/Nm³. De CO₂ productie bij verbranding van 1 Nm³ gas bedraagt 1,77 kg (zie RVO, 2019, p.19)

namelijk bekendheid met de EIA voorafgaand aan de investering. Als ondernemers pas rond het moment van investeren op de hoogte raken van de EIA is de invloed op de investeringsbeslissing mogelijk aanwezig, maar zal de investeringsbeslissing grotendeels al voorbereid zijn en eerder ook wel zonder EIA doorgang hebben gevonden. Grotere bedrijven blijken vaker al voor de besluitvorming op de hoogte van het bestaan van de EIA, maar het verschil met kleine bedrijven is niet significant (66 om 51%). Het belang van dit effect bleek verder ook uit de casestudies en de enquête onder leveranciers.

3.4.3 Freeriders

Grofweg noemt steeds de helft van de investerende bedrijven zichzelf 'freerider' als het om EIA investeringen gaat. Gevraagd naar of men dezelfde investering op hetzelfde tijdstip ook wel zou hebben gedaan, antwoord gemiddeld in alle tot nu toe afgenomen evaluaties grofweg zo'n 50% bevestigend. Doordat steeds min of meer dezelfde vragen zijn gesteld, is het mogelijk om deze percentages net als hun onder- en bovenwaarde te vergelijken in de tijd. Alleen over de periode 2006-2011 is een kleinere bandbreedte gevonden (zie Tabel 3.4).¹⁴

Tabel 3.4 Percentage freeriders in de verschillende evaluatiestudies

	1997-1999	2001-2005	2006-2011	2012-2017
Ondergrens		30%	44%	30%
Bovengrens		68%	64%	69%
Middenwaarde	52%	47%	54%	50%

Bron: CE Delft (2018)

Uit de evaluaties blijkt steeds dat de omvang van het bedrijf de sterkste invloed heeft op het percentage freeriders. Bij mkb-bedrijven ligt het percentage freeriders lager dan bij het grootbedrijf. In de laatste evaluatie was dat 45% respectievelijk bijna 70%, en dit verschil is significant (CE Delft, 2018, p.41). Ook als apart naar het aantal werknemers en omzet wordt gekeken, is dit patroon zichtbaar. Grote bedrijven zijn wel vaker op de hoogte van het bestaan van de EIA, maar noemen de EIA significant minder vaak als primair investeringsmotief.

Freeriders komen iets minder vaak voor in het geval van generieke ten opzichte van specifieke codes. De EIA geldt voor duidelijk omschreven investeringen (specifiek) én voor maatwerkinvesteringen (generiek) die een forse energiebesparing opleveren. Deze generieke investeringen zijn vaak wel van grotere omvang. Hoewel niet significant, zeggen bedrijven die investeren in generieke technologie wel minder vaak freerider te zijn dan zij die in specifieke technologie investeren.

Er lijkt geen duidelijk verband tussen het aantal freeriders en specifieke technieken of sectoren. De variatie in het aantal freeriders en het type techniek is erg groot en niet eenvoudige verklaarbaar (zie ook Aalbers et al., 2004; CE Delft, 2018). Sommige duurzame technieken hebben juist weinig freeriders zoals wind in 2001 (slechts 17%), maar wkk weer best veel (48% in 2001 en nog steeds in 2018). Bij energiebesparende technieken varieert het aantal freeriders ook weer van 30% voor energie-efficiënte verlichting tot 59% bij de warmtepomp. Voor bijvoorbeeld de warmtepomp is dit best verrassend want de eisen voor de energieprestatie van een warmtepomp zijn bij de EIA relatief streng. Qua sectoren is ook geen sprake van een duidelijk patroon maar van variatie in de tijd. Waar in de eerste evaluatie nog met name de landbouwbedrijven, in het bijzonder de glastuinbouw, verantwoordelijk was voor relatief veel freeriders, gaat het in de laatste evaluatie met name om de sector energie terwijl de landbouw juist relatief weinig freeriders kent.

¹⁴ Hiervoor is van belang dat op de verschillende evaluatiemomenten steeds van min of meer dezelfde vraagstelling gebruik is gemaakt. Voor een toelichting zie CE (2018), p.35-44.

Bedrijven die rekenen met behulp van een terugverdientijd zijn vaker freeriders. Uit econometrisch onderzoek blijkt het wel of niet rekenen ook de belangrijkste verklarende factor voor het freerider gedrag, ook als gecontroleerd wordt voor verschillende technologieën (Aalbers et al., 2011). Zoals eerder opgemerkt blijken met name grote bedrijven vaker gebruik te maken van een formeel investeringscriterium zoals een kritische terugverdientijd. In de steekproef van 1997-2000 was dit percentage 50% (De Beer et al., 2000) en in de laatste evaluatie zelfs 65%. Maar in tegenstelling tot wat van rationele beslissers mag worden verwacht, trekt de subsidie hen juist *minder vaak* over de streep. De bedrijven die minder vaak freeriders zijn, hanteren vaak geen formeel tvt criterium voor hun investeringsbeslissing maar een veel simpeler rekenmethode, namelijk (additionele) fysieke besparing ten opzichte van het investeringsbedrag (Aalbers et al., 2011).

Het percentage freeriders is bij EIA relatief hoog ten opzichte van andere subsidie-regelingen. In vergelijking met andere regelingen, zoals MIA en VAMIL, is het percentage aanzienlijk hoger. Voor deze regelingen is sprake van percentages variërend van 13-40% over de periode 2013-2018 (CE Delft, 2018, p.44). In datzelfde jaar kwam het percentage indicatief neer op 5-15% voor de stimuleringsregeling duurzame energie (sde+) (CE Delft, 2017b).

3.4.4 Subsidie-effectiviteit

Een veel gebruikte maatstaf voor effectiviteit is de fractie van extra (fysieke) energiebesparing (GJ) ten opzichte van de investeringskosten. Dit kentel van de zogenaamde kosteneffectiviteit meet in de teller de besparing ten opzichte van een referentie, en in de noemer de daarvoor benodigde kosten van investering al of niet rekening houdend met onderhoudskosten. Hoe meer energie een technologie bespaart per geïnvesteerde euro, hoe hoger de kosteneffectiviteit. Maatstaven om de baten van de EIA te bepalen hangen primair af van het doel van deze regeling welke dus lange tijd betrekking had op zowel energiebesparing als de bevordering van duurzame energie. Besparing op CO₂ als zodanig is nooit het primaire doel geweest van deze regeling, maar speelt op de achtergrond wel mee, met name bij stimuleren van duurzame energie.

Gerekend naar euro investering is de jaarlijkse besparing van de EIA geleidelijk gedaald. Figuur 3.7 toont de ontwikkeling van de energiebesparing per geïnvesteerde euro tussen 1997 en 2017.¹⁵ Per euro investering is in de loop der tijd duidelijk sprake van een dalende trend, met name na het piekmoment in de totale energiebesparing in 2006. De relatief hoge besparingen in het eerste deel van de periode kunnen niet alleen worden verklaard door de geleidelijk uitfasering van duurzame energie en wkk waarmee gemiddeld genomen hogere besparingskentallen zijn gemoed. Kennelijk is het ook relatief steeds duurder om nog additionele besparingen te realiseren. Dat weerspiegelt de belangrijke wetmatigheid in zowel natuurkundig als economisch opzicht, namelijk dat naarmate het laaghangend fruit is geplukt het steeds moeilijker en duurder wordt om additionele besparingen te realiseren: om steeds extra besparingen ten opzichte van de referentie te blijven realiseren zijn dus vaak steeds hogere extra kosten in het geding. Als deze meerkosten van de technologie per eenheid energiebesparing hoger zijn, zal de effectiviteit geleidelijk ook lager zijn. Maar ook de keuze om de energiebesparingskentallen recent te verruimen speelt een rol.

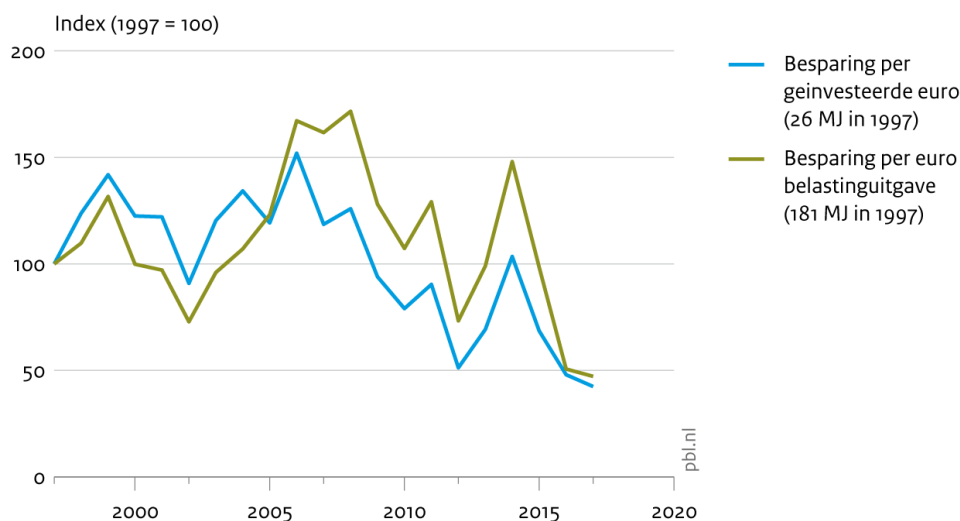
Gerekend naar euro belastinguitgave is de jaarlijkse besparing constanter maar sinds 2007 ook geleidelijk gedaald. De subsidie-effectiviteit schommelt over de hele periode binnen een bandbreedte van 15-30 MJ/euro, maar is de laatste jaren gezakt tot onder de 10 MJ/euro. Het patroon van de subsidie-effectiviteit volgt meestal dat van de kosteneffectiviteit. Het opmerkelijke verschil aan het begin van de periode komt doordat toen nog sprake was van een veel hoger voordeel, oplopend tot wel 18% vanwege het hogere aftrekpercentage en het hogere tarief in de vpb. Tussen 2006 en 2015 was het fiscaal voordeel het

¹⁵ Het gaat dus om het totale besparingsbedrag per jaar uit Figuur 3.6 gedeeld door het gemiddeld investeringsbedrag per aanvraag per jaar uit Figuur 3.1. Hierbij is niet gecorrigeerd voor inflatie.

kleinst. De daling aan het einde van de figuur hangt ook samen met een verhoging van dit percentage tussen 2016 en 2018.

Figuur 3.7

Jaarlijkse energiebesparing van energie-investeringsaftrek per euro



Bron: CBS en RVO.nl; bewerking PBL/CE Delft

De gangbare maatstaf om de subsidie-effectiviteit te meten in termen van CO₂-emissie houdt ook rekening met de levensduur van de technologieën. Naast de bijdrage aan energiebesparing wordt ook gezien in hoeverre deze besparing op energie weer zorgt voor minder CO₂. Deze CO₂-subsidie-effectiviteit wordt berekend volgens de 'ECN-methode' waarbij het energiebesparend effect van een bedrijfsmiddel gedurende de levensduur wordt omgerekend naar bespaarde CO₂.¹⁶ Deze levensduur wordt – afhankelijk van een ingeschatte levensduur van respectievelijk 10, 15 en 20 jaar constant verondersteld en houdt geen rekening met bedrijfsspecifieke omstandigheden. Eerst wordt het totale energiebesparend effect berekend als de energiebesparing per jaar vermenigvuldigd met de veronderstelde levensduur van het bedrijfsmiddel. Daarna vindt een omrekening plaats naar bespaarde CO₂-emissies via een factor die past bij de gemiddelde CO₂-intensiteit van de Nederlandse elektriciteitsopwekking. Omgerekend naar een inschatting van de daarmee bespaarde CO₂ emissie gaat het om een subsidie-'effectiviteit' tussen 2012 en 2017 van gemiddeld 14 euro per ton CO₂ en wanneer rekening wordt gehouden met freeriders tussen 21 en 46 euro per ton CO₂.¹⁷

3.5 Tussenconclusie

Uiteindelijk bepalen vormgeving en context tezamen de welvaartseffecten van de EIA. De EIA is zo vormgegeven dat in essentie de overheid bepaalt welke schone technieken

¹⁶ Voor een toelichting op de zogenaamde ECN methode zie RVO (2019) bijlage 6 en ECN (2004). De bruto subsidie-effectiviteit is de investering gedeeld door de totale CO₂-reductie over de levensduur. De netto subsidie-effectiviteit is de bruto subsidie-effectiviteit vermenigvuldigd met het percentage netto voordeel van de EIA.

¹⁷ De in de rapportage van CE Delft gerapporteerde cijfers van € 14 bruto en € 21-46 gecorrigeerd voor freeriders betreffen de hele evaluatieperiode 2012-2017 (CE, 2018, p.64 en 65). Deze berekening van CE houdt bovendien rekening met de uitvoeringskosten van RVO en de Belastingdienst welke neerkomen op 300 euro per melding (CE, 2018, p64). Ruijs en Vollebergh (2013) kwamen op een subsidie-effectiviteit van 4 tot 7 euro per ton maar hielden geen rekening met uitvoeringskosten.

gericht op energiebesparing, en in het verleden ook duurzame technologie, in aanmerking komen voor adoptie. Aan de aanbodkant worden nieuwe technieken gescreend en als het goed is ook daadwerkelijk aangepast bij voortschrijdende technologische ontwikkeling. De lijst voor de vraagkant – dat wil zeggen de bedrijven die investeren in deze nieuwe technieken – zorgt voor een grotere bekendheid van de schonere technieken. Daarnaast zorgt de belastingaftrek voor een verlaging van de kosten bij aanschaf.

De evaluaties in de loop der jaren suggereren een duidelijk positief attentiewaarde effect van de Energielijst maar laten geen duidelijke toe- of afname zien van het aantal freeriders. De evaluaties van de EIA bevestigen keer op keer dat zij belangrijk bijdraagt aan een bredere bekendheid van de technieken die op de Energielijst staan. Door plaatsing op de Energielijst komt een technologie onder de aandacht van mogelijke investeerders en ook het vertrouwen in een bepaalde techniek groeit hierdoor. Het belang van dit effect bleek verder ook uit de casestudies en de enquête onder leveranciers. Tegelijk geeft gemiddeld zo rond de helft aan de investeringsbeslissing ook zonder EIA te zullen hebben genomen. Dat is een redelijk robuust beeld in de loop van de tijd. Een duidelijk beeld van welke factoren precies het relatief constante percentages freeriders bepaald komt uit de evaluaties niet naar voren. Alleen valt op dat er een grotere kans is bij relatief grote bedrijven die uitgaan van financiële rekenregels.

De subsidie-effectiviteit van de EIA is relatief gunstig, maar neemt geleidelijk wel af. De subsidie-effectiviteit neemt geleidelijk wel af omdat de gesubsidieerde technieken minder grote besparingen opleveren per euro belastinguitgave. Dit weerspiegelt ook het feit dat het laaghangende fruit inmiddels wel is geplukt. Zelfs als rekening wordt gehouden met freeriders zijn de opbrengsten per euro overheidsgeld echter nog steeds heel behoorlijk. Omgerekend naar euro per ton bespaarde CO₂ emissie gaat het om een subsidie-‘effectiviteit’ tussen 2012 en 2017 van gemiddeld 14 euro per ton CO₂ en wanneer rekening wordt gehouden met freeriders tussen 21 en 46 euro per ton CO₂. Vergeleken met andere subsidies is dit een relatief goedkope manier om op CO₂ te besparen.

4 Evaluatie en opties voor verbetering

Dit hoofdstuk bespreekt verbeteringsopties die op grond van de literatuur en evaluaties kunnen worden afgeleid met betrekking tot het freerider gedrag bij de EIA en de subsidie-effectiviteit daarvan meer in het algemeen. Aan de orde komen de eerder besproken factoren die een rol spelen bij freerider gedrag en effectiviteit namelijk specifieke kenmerken van de gesubsidieerde technologie, de bedrijven, de subsidie en de instrumentcontext. Tot slot komen verbeteringsopties zelf aan bod. De effectiviteit van de EIA aan de aanbodkant, dat wil zeggen bij de ontwikkeling en uitrol van nieuwe energie-efficiëntere technologieën, komt niet aan de orde.

4.1 Verdieping freerider effect

De netto subsidie-effectiviteit kan verbeterd worden als een regeling minder freeriders met zich meebrengt. Zoals aangegeven in Hoofdstuk 2 kunnen adoptiesubsidies bijdragen aan de maatschappelijke welvaart mits goed gericht op de adoptie van nieuwe schonere technologie. Een belangrijk doel van de EIA is ook de continue bevordering van het op de markt brengen van steeds weer nieuwe generaties energiebesparende en, in het verleden ook duurzame technologie. Uit experimenteel onderzoek naar de effectiviteit van adoptiesubsidies van schone technologie blijkt echter dat in principe alle subsidies voldoen aan het effectiviteitscriterium in enge zin: min of meer onafhankelijk van de vormgeving vergroten zij allemaal wel de penetratie van nieuwe technologie (zie Aalbers et al., 2005, p.79; Aalbers et al., 2009). Daarom is het een belangrijke vraag voor de overheid hoe de subsidie-effectiviteit zo groot mogelijk te krijgen, dat wil zeggen hoe zij het meeste effect per uitgegeven euro subsidie kan verkrijgen. In dat licht is het ook begrijpelijk om daarbij de rol van freeriding mee te nemen.

Tabel 4.1 Relevante factoren voor beoordelen effectiviteit subsidies

Vormgeving:					
-	Technologie	Mate van heterogeniteit	Mogelijkheid terugverdienen investering	Bekendheid	Dynamiek Energielijst
-	Bedrijfstype	Mate van heterogeniteit	Type sector	Al of niet gebruik maken financiële rekenmethodes	Financierings-ruimte
-	Instrument-ontwerp	Subsidie op investering of exploitatie	Belastingteruggave of directe subsidie	Hoogte effectief tarief	Zekerheid kasstroom
	Context	Andere subsidies	Europese emissie-handel	Conjunctuur	

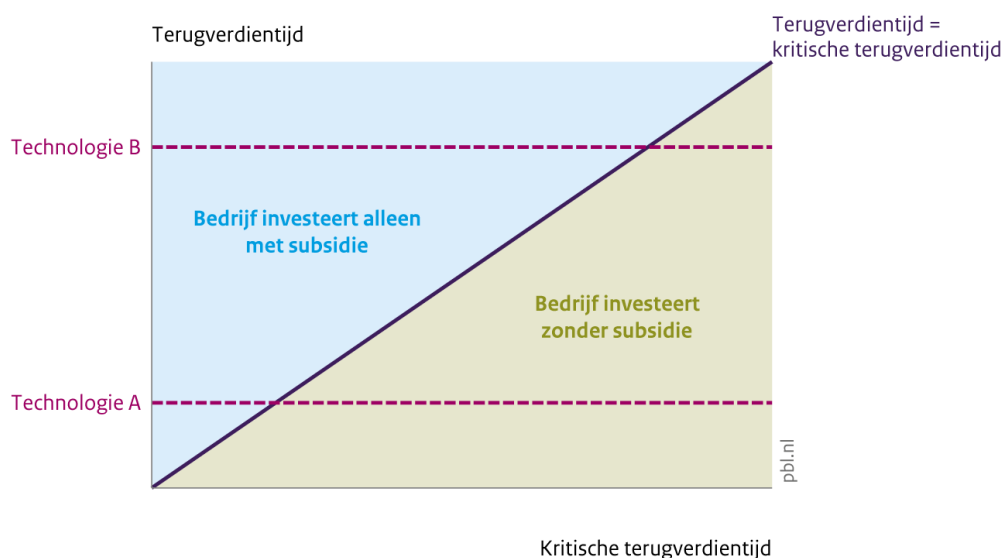
De overheid kan gebruik maken van factoren die het freerider gedrag beïnvloeden bij de vormgeving van een subsidie-instrument. Zoals eerder in paragraaf 2.4 van deze studie uiteengezet is freeriding altijd mogelijk omdat de overheid te weinig informatie heeft

over welke (subsidie)hefboom investeerders precies in welke situatie over de streep trekken. Zo lang er dus een goede reden is voor adoptiesubsidie kan het beleid er eigenlijk alleen maar op gericht zijn om het aantal freeriders zo klein mogelijk te maken door middel van (impliciete) subsidiecontracten die de juiste bedrijven zoveel mogelijk aanzet tot gedragsverandering. Tabel 4.1 geeft een overzicht van de onderscheiden relevante factoren voor de effectiviteit en daarmee ook voor de kans op freeriders. Gezien de vele relevante factoren is het steeds een uitdaging voor de overheid om investeerders in verschillende en ook nog vaak veranderende contexten daadwerkelijk aan te zetten tot gedragsverandering.

In het algemeen kan een adoptiesubsidie het beste worden gericht op technologieën met een wat langere, maar ook weer niet al te lange *tvf*. Technologieën met een lange terugverdientijd zijn ofwel relatief duur – een grote onrendabele top – ofwel leveren naar verhouding minder baten vergeleken met het alternatief. Ook speelt de technische levensduur een rol. De kans dat een technologie met een korte *tvf* wordt geaccepteerd door bedrijven – zeker wanneer deze financiële kengetallen gebruiken bij hun investeringsbeslissing – is echter veel groter dan van een technologie met een langere *tvf*. Figuur 4.1 maakt duidelijk hoe deze kans samenhangt met verschillen in het gebruik van een kritische *tvf*. Als technologieën een langere *tvf* hebben (hoger op de Y-as), is de kans veel kleiner dat deze zonder subsidie worden geselecteerd. Technologie met een kortere *tvf* (lager op de Y-as zoals Technologie A) zullen veel vaker vanzelf al voldoen aan rendementscriteria. Voorwaarde is natuurlijk wel dat de technologieën voldoende breed bekend zijn.

Figuur 4.1

Selectie van technologie op basis van terugverdientijd door bedrijven



Bron: PBL

Continue screening van technologie waarvoor een alternatief bestaat is essentieel om de kans op freeriding te beperken. Omdat de kans groot is dat technologie met een korte *tvf* vanzelf zijn weg wel vindt naar de markt, kan de overheid het beste zorgdragen voor het subsidiëren van innovatieve, maar duurdere technologie met iets langere *tvf*. Daarvoor is screening op zowel fysieke als economische besparingskentallen essentieel. Fysieke besparing wordt afgeleid uit een vergelijking van prestaties in standaardsituaties terwijl de economische prestatie ook nog afhangt van de energieprijzen die uiteindelijk de *tvf* bepaalt en de eventuele onrendabele top ten opzichte van een referentietechniek (zie ook paragraaf 2.3). Omdat de Energielijst aanbieders in principe prikkelt om op zoek te gaan naar

verbeteringsopties, is het essentieel dat de lijst bij de tijd blijft. Wel zal het steeds moeilijker worden om tot verdere besparing te komen van een gegeven technologie.

Door subsidies te beperken tot de onrendabele top van de investering wordt de kans op freeriding aanzienlijk verkleind. Zoals hiervoor al betoogd zorgt een subsidie die meer dan het kostenverschil tussen het vuile en schone alternatief overbrugt, voor een grotere kans op freeriding. Immers, als een marktrijpe technologie de weg vindt naar bedrijven, bijvoorbeeld omdat deze uit zichzelf een bijdrage willen leveren aan een schoner milieu, dan heeft een subsidie aan de vraagkant geen effect. Voor bedrijven die hun beslissingen vooral op financiële afwegingen baseren is daarom elke subsidie bovenop het hiermee te behalen netto rendement overbodig en leidt sowieso niet tot gedragsverandering. Alleen voor schone technologieën waarvan het rendement niet toereikend is, vanwege relatief lagere baten dan wel hogere investeringskosten (ten opzichte van alternatieve technologie), is een subsidie in potentie effectief omdat de kans op freeriding daar kleiner is.

De subsidie kan zich het beste richten op bedrijven die hiervoor het meest gevoelig zijn. Uit Figuur 4.1 valt ook af te leiden dat meer technologieën in aanmerking komen voor selectie bij bedrijven die minder strikte kritische *tvT*-eis hanteren. De subsidie zal dus minder snel een bedrijf met een langere kritische *tvT*-eis over de streep trekken. Essentieel is dan wel dat bedrijven al kennis hebben over de technologieën. Zoals eerder uiteengezet kan subsidie immers ook helpen bij het verspreiden van kennis over beschikbare nieuwe technologie. Dit attentiewaarde effect is dan ook een belangrijk bijkomend effect van de Energielijst en verkleint de kans op freeriding. Als een bedrijf immers niet op de hoogte was van de technologie kan het ook geen freerider zijn, ook al zou de technologie hebben voldaan aan de door het bedrijf normaal gesproken gehanteerde financieel criterium. Dit effect staat in beginsel los van de vraag of bedrijven gebruik maken van financiële evaluatiecriteria.

De mate van voordeel lijkt bij subsidies zoals de EIA niet erg van belang. Uit het eerdergenoemde experimenteel onderzoek naar de effectiviteit van adoptiesubsidies van schone technologie bleek ook dat de effectiviteit van de subsidie niet erg gevoelig is voor de hoogte van de subsidie (zie Aalbers et al., 2005, p.79). Het geven van subsidie op geselecteerde, schonere technologie trekt al veel investeerders over de streep omdat dit de zoekkosten verlaagd (zie ook Aalbers et al., 2009). Dit betreft dus de eerdergenoemde attentiewaarde. Ook werd geconcludeerd dat regelingen in de vorm van een belastingaftrek effectiever zijn dan een directe subsidie ineens en dat met name bedrijven met financieringsproblemen extra baat hebben bij een flexibele regeling zoals die waarbij willekeurige afschrijving mogelijk is.

Naarmate de garantie van de subsidiestroom zekerder is, neemt ook de effectiviteit toe en de kans op freeriding af. Voor investeerders is onzekerheid met betrekking tot de exploitatie een extra handicap. Die onzekerheid kan het gevolg zijn van budgettair beleid bij de overheid, bijvoorbeeld om overdadig gebruik terug te dringen, maar ook samenhangen met de risico's van de batenstroom, bijvoorbeeld vanwege onzekerheid in de energieprijzen. Subsidies gericht op meer zekerheid bij de exploitatie zullen daarom sneller leiden tot adoptie. Als hierdoor meer investeerders over de streep worden getrokken neemt de kans op freeriding af.

4.2 Subsidie-effectiviteit in vergelijking met andere regelingen

Er zijn forse verschillen in freeriders en kosten per bespaarde ton CO₂ tussen subsidieregelingen in Nederland. Tabel 4.2 vat de belangrijkste kenmerken van enkele vergelijkbare subsidies op schonere technologie samen alsmede de in de enquêtes gevonden waarden voor het aantal zelfverklaarde freeriders en de berekende subsidie-effectiviteit in euro per ton CO₂. Het gaat hier dus om deelnemers aan de regeling die beoordelen of ze de

investering ook wel zonder de subsidie zouden hebben gedaan. Dit is dus een selectieve steekproef van alleen deelnemers aan de regeling die bovendien zelf achteraf een inschatting geven van hun eigen beslissing.

De EIA is ondanks een relatief groot aandeel freeriders wel degelijk een subsidie-effectieve regeling. Op het eerste gezicht heeft de EIA sterk te lijden onder een groot aantal freeriders. Ten opzichte van vergelijkbare regelingen als de MIA, maar ook de sde+, zijn de voor de EIA gevonden freerider percentages weliswaar sterk techniek afhankelijk maar gemiddeld genomen ook veel hoger. Tegelijk is de subsidie-effectiviteit van de EIA juist weer veel hoger dan die van de andere regelingen. Per saldo is de effectiviteit voor investeringen in energietechnologie voor de EIA, zelfs als de verschillen in freeriders worden meegenomen, fors hoger.

Tabel 4.2 Freeriding en effectiviteit subsidies

Naam	Vormgeving			Context	Freeriders	Bruto Kosten per ton CO ₂ ¹⁾
	Technologie	Kenmerken Bedrijf	Subsidie			
EIA	Energiebesparing; heterogeen	Heterogeen	Aftrek ib/vpb: 11%	Andere regelingen	30-69%	9
MIA	Milieueisen; heterogeen	Heterogeen	Aftrek ib/vpb: 4-9%	Vergunningen	13-40%	nvt
VAMIL	Idem	Heterogeen	Willekeurige afschrijving: 3%	Vergunningen	13-40%	nvt
SDE+	Alleen duurzaam en gestaffeld per categorie	Energie bedrijven	Exploitatiecontract onrendabele top; gestaffelde veiling; 25-80%	ETS	5-15%	45 ²⁾
ISDE	Warmtepomp; zonnepanelen	Heterogeen	Directe subsidie; 25%	Niet-ETS	n.b.	127-220

1. De bruto kosten zijn de gevonden waarden voor de subsidie-effectiviteit. Hierbij is wel rekening gehouden met de uitvoeringskosten, maar niet met de freeriders (zie ook paragraaf 3.4.3).
2. Dit betreft hernieuwbare elektriciteit; groen gas en warmte hebben hogere kosten

Bron: CE (2018 a en b); CE (2017)

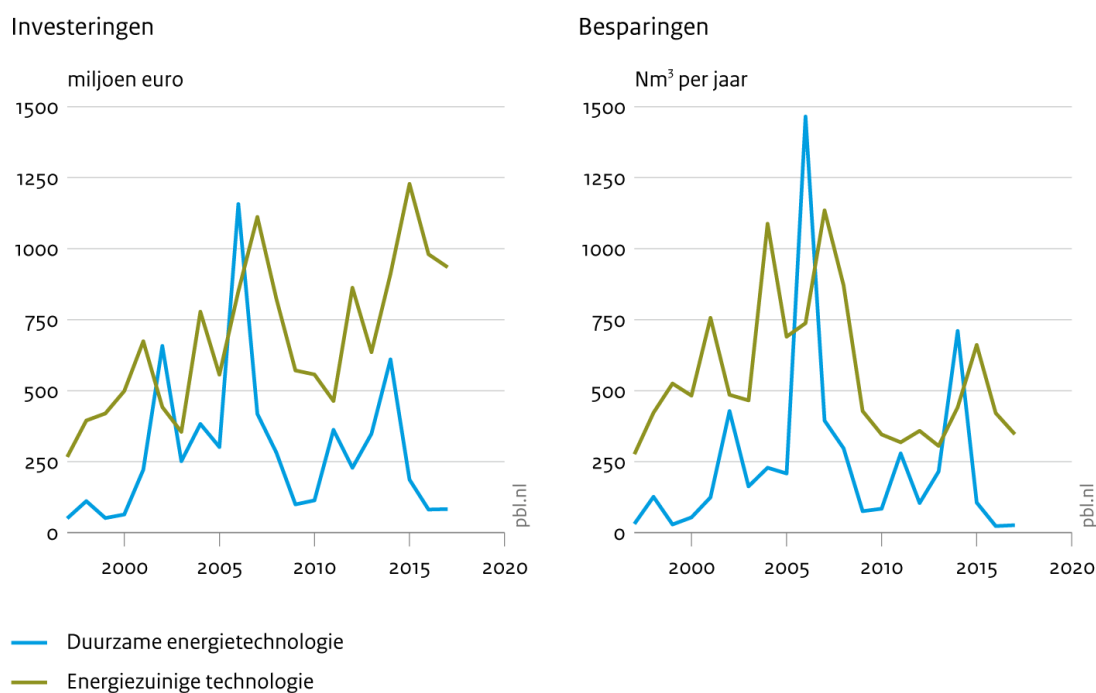
Het verschil met MIA/VAMIL zit met name in bovenwettelijk karakter van de gesubsidieerde technologie en de flexibiliteit. Hoewel de MIA/VAMIL regelingen sterk lijken op die van de EIA zijn er toch cruciale verschillen. Dat geldt allereerst voor het type technologie. De EIA-technieken hebben eigenlijk altijd wel een terugverdientijd in die zin dat ze besparen op energiekosten. Daarnaast is er overlap met klimaat en energieverplichtingen bij EIA en met milieuvergunning bij de MIA/VAMIL. Daarbij gaat het vooral om regelingen voor technieken die niet zozeer additioneel zijn aan het productieproces, maar die vooral genomen moeten worden in het kader van milieuregulering, zoals geluidsnormering. Kenmerk van de gesubsidieerde technologie bij MIA/VAMIL is juist dat deze verder gaat dan vereist in de vergunning en dus bovenwettelijk is. De kans dat een bedrijf zo'n investering zonder subsidie zou doen is vanzelfsprekend laag. Bij de VAMIL speelt dat juist hier meer flexibiliteit mogelijk is hetgeen met name bedrijven met kredietbeperkingen extra stimuleert.

Met sde+ zit het verschil vooral in feit dat gesubsidieerde technologie homogeen is en behoort tot de kernactiviteit van de bedrijven. De EIA wordt gebruikt door heel verschillende bedrijven met een grote variatie in de wijze waarop investeringsbeslissingen worden genomen. Die variatie is echter veel minder groot onder de energiebedrijven die gebruik

maken van de sde+. Ook gaat steeds om technologie gericht op duurzame productie van energie. Daarbij komt dat de regeling het exploitatierisico gedurende de hele looptijd van het project belangrijk vermindert. En tot slot is er bij de sde+ vaak sprake van veel meer subsidie voor een specifieke techniek. Het risico zit hier vooral bij de concurrentie op de veiling om het project gehonoreerd te krijgen. Ondanks dat deze bedrijven gemiddeld groter zijn en vaker hun investeringen evalueren op basis van een *ktvt* vermindert dit de kans op freeriding bij het verkrijgen van het contract.

Figuur 4.2

Jaarlijkse energiebesparing door energiebesparende en duurzame energietechnologie



Bron: CBS en RVO.nl; bewerking PBL/CE Delft

De aanpassing van de EIA naar alleen energiebesparende technologie heeft wel de bruto subsidie-effectiviteit verlaagd.... Zoals aangegeven hiervoor was lange tijd de focus van de EIA dubbelzinnig omdat zowel technologie gericht op meer energie-efficiency als technologie gericht op hernieuwbare bronnen op de lijst stonden. Dit had soms ook te maken met tijdelijke aanpassingen vanwege sluiting van andere regelingen (onder meer bij beëindiging van MEP in 2008). In 2013 is in het SER Energieakkoord afgesproken dat de EIA zich voortaan zo veel mogelijk zou gaan richten op energiebesparingsmaatregelen. Figuur 4.2 laat zien dat dit na het uitzonderlijk jaar 2014 voortvarend is ingezet. De duurzame energie-opties waren echter wel relatief goedkoop in termen van energiebesparing per geïnvesteerde euro. Daarom is deze aanpassing de subsidie-effectiviteit niet ten goede gekomen. Dit illustreert nog eens de eerdere afruil tussen effectiviteit en subsidie-effectiviteit (zie Figuur 3.7).

... maar het effect op het aantal freeriders is nog onduidelijk. Ook op dit geaggregeerde niveau, energiebesparing versus duurzame energie, lijkt geen duidelijk patroon te vinden tussen type techniek en het aantal freeriders. Eerder bleek de variatie bij beide categorieën al erg groot (zie paragraaf 3.4.2). Er lijkt wel wat indirect bewijs dat het uitbannen van duurzame energietechnieken gemiddeld een positief effect heeft omdat het aantal freeriders is gedaald na 2014 (zie CE, 2018, Bijlage F Tabel 53, p.92). Mogelijk is dit het gevolg van het feit dat investeerders in de energiesector relatief vaak rekenen en rekenaars vaker freerider zijn in het geval van de EIA.

Stimuleren van adoptie van energiezuinige technologie blijft van groot belang maar vereist vanwege de dynamiek in de technologische ontwikkeling een continue alertheid van de subsidiegever. Het blijft van groot belang om de EIA zo effectief mogelijk te laten zijn en freeriding zoveel mogelijk terug te dringen. De geschiedenis van de EIA laat zien dat het moeilijk is om het freerider percentage gemiddeld genomen te laten dalen. Voortdurende alertheid is daarom geboden omdat steeds weer nieuwe technieken op de markt komen – juist mede vanwege de voor aanbieders van deze technologie zo belangrijke Energielijst – terwijl soms toch ook weer regelingen in het leven worden geroepen die dezelfde technologie subsidiëren. De volgende paragrafen lopen de verschillende relevante factoren die de effectiviteit van de EIA bepalen nog eens na om te zien in hoeverre hier nog verbeteringen mogelijk zijn (zie ook Tabel 4.1).

4.3 Ervaringslessen en opties voor verbetering

Op basis van de eerder in Hoofdstuk 3 beschreven ervaringslessen, evalueert deze paragraaf de eventuele opties voor verbetering aan de hand van de verschillende factoren die de bruto en netto subsidie-effectiviteit bepalen.

4.3.1 Energielijst

De Energielijst van de EIA is erg heterogeen, maar screening van technieken op hun relatieve fysieke besparingspotentie lijkt succesvol. Op de Energielijst staan heel verschillende technologieën maar zij verdienen zichzelf wel allemaal in meerdere of mindere mate terug. Daarom zijn de parameters die de relatieve fysieke en de daarvan afgeleide financiële besparing bepalen erg belangrijk. Waar in het verleden nog wel technologie op de lijst verscheen met een extreem korte terugverdientijd, zoals de lichtgewicht opleggers (zie De Beer et al., 2000), lijkt dat de kans hierop nu veel kleiner vanwege het gebruik van minimum- en maximumnormen. Via de maximum norm verlaag je in principe de kans op freeriders omdat technologie met veel besparing en dus een zeer korte terugverdientijd niet langer op de lijst komt. En de minimumnorm haalt technieken eruit met weinig besparingsrendement per euro investering hetgeen de subsidie-effectiviteit verhoogt zolang er genoeg 'laaghangend fruit' is.

Verruiming van de besparingsnormen kan bruto subsidie effectiviteit verminderen. Eerder werd al geconstateerd dat de huidige technieken veel zuiniger zijn dan aan het begin van de periode, mede dankzij de aanscherping van de besparingskentallen. Met ingang van 2017 zijn de besparingsnormen binnen de EIA echter verruimd waardoor in principe meer investeringen in aanmerking komen voor EIA subsidie. Wanneer de terugverdientijd langer is, bespaart een bedrijfsmiddel relatief weinig energie ten opzichte van de investering en is het voor de overheid van belang af te wegen of het verstandig is hier EIA aan toe te kennen. De verruiming lijkt het gevolg van een expliciete keuze omdat de huidige innovatievere projecten – dat wil zeggen technieken die aan de marge extra besparingen opleveren – een langere terugverdientijd vergen. Ook dit is echter moeilijk te beoordelen zonder diepgaandere analyse.

Van de Energielijst gaat een duidelijke attentiewaarde uit en verlaagt de kans op freeriders. De ervaring met de Energielijst als middel om bekendheid van nieuwe technologie te vergroten lijkt zijn functie zeker te vervullen. Het belang van dit effect bleek verder ook uit de casestudies en de enquête onder leveranciers. Bovendien is er een duidelijk verband tussen attentiewaarde en het aantal freeriders: de kans op freeriding is kleiner als men voor de beslissing op de hoogte is van het bestaan van de EIA. Leveranciers van de technieken en adviseurs attenderen de bedrijven vooral op het bestaan van de regeling, maar daaruit valt niet op te maken in hoeverre het bestaan van de EIA bijdraagt aan de bekendheid van de technieken zelf. In het eerdergenoemde experimenteel onderzoek bleek deze attentiewaarde echter ook een grote rol te spelen (Aalbers et al., 2009).

De vraag of de samenstelling van de Energielijst voldoende rekening houdt met verhoogde kansen op freeriding voor bepaalde technologieën is moeilijk te beantwoorden. De heterogeniteit van de Energielijst is erg groot. En er lijkt geen duidelijk patroon tussen type techniek en het aantal freeriders. De verschillen tussen technieken zijn namelijk erg groot. De *tvf* van de technieken varieert sterk evenals het verband met het aantal freeriders en is ook niet altijd goed verklaarbaar. Zo vinden veel investeerders in warmtepompen zichzelf freeriders, gemiddeld 62%, terwijl de *tvf* eisen bij de EIA om op de lijst te komen ligt tussen 7 en 10 jaar. Ook uit een vanwege de geringe omvang van het aantal waarnemingen beperkte analyse van *tvf* per techniek en freeriding geeft geen verdere aanknopingspunten (zie ook Aalbers et al, 2004).

Het is wel een vraag of de Energielijst voldoende wordt aangepast aan de veranderende omstandigheden. Een aandachtspunt is of de Energielijst voldoende wordt gecheckt. Inzicht in de precieze ontwikkeling van de technieken en met name de dynamiek hiervan ten opzichte van de algemene technologische ontwikkeling valt moeilijk te achterhalen. Uit de gegevens is alleen op te maken dat het aantal technieken ondanks aanpassingen van de technologielijst is gegroeid en dat deze zelfs een dalende trend vertoonden tot aan 2017.¹⁸ De laatste jaren zijn wel relatief veel technieken verwijderd en toegevoegd (zie ook Figuur 3.5) wat samenhangt met de uitfasering van de duurzame energietechnologie en de verbreding naar het gebied van energiebalancering en energietransitie. Hoe ver specifieke gesubsidieerde technologie afstaat van redelijke marktpenetratie is moeilijk te achterhalen.

Het verdient aanbeveling nog eens goed naar de batenberekeningen te kijken. Omdat de berekeningen van de *tvf* essentieel zijn, evenals in het verlengde hiervan die van CO₂ besparing, blijkt het steeds lastiger om de onrendabele top van technieken in te schatten. Dergelijke schattingen kunnen afwijken van bedrijfsspecifieke omstandigheden en kunnen een flinke variatie laten zien zelfs binnen sectoren. Nog belangrijker is dat de baten (van energie of CO₂) meer en meer plaats- en tijdstip gebonden worden, onder meer vanwege een meer vraaggestuurd energie-aanbod.

Mogelijkheden voor een verbeterde werking van de Energielijst lijken beperkt. Uit de analyse blijkt dat de huidige vormgeving van de EIA via een dynamische lijst met screening van technologie goed te werken. De recente ontwikkeling om de subsidiering te beperken tot energiebesparende technologie is ook een goede keuze omdat juist voor duurzame technologie al de nodige regelingen bestaan. De screening van technieken voorkomt dat relatief veel subsidie wordt verleend aan technologie die zichzelf al terugverdient (en waarvoor de kans op freeriding groter is) dan wel weinig toevoegt in besparingstermen (en kans op freeriding kleiner is maar de effectiviteit ook). Mogelijk is het zinvol te overwegen nog eens met een blik na te gaan of de huidige lijst voldoet, ook al omdat de besparingsberekeningen al te zeer uitgaan van de klassieke werking van de energiemarkt. Deze screening blijft ook in de toekomst van groot belang, zeker ook als nieuwe technologie wordt toegevoegd, bijvoorbeeld in het kader van de Circulaire Economie.

4.3.2 Kenmerken bedrijven

Bij de EIA is sprake van een grote heterogeniteit van bedrijven die gebruik maken van de regeling maar vooral ook veel mkb bedrijven. Zoals uit de evaluaties van de EIA blijkt, komt de vraag naar de gesubsidieerde technieken uit heel verschillende sectoren. Sectoren variëren van transport- en landbouw tot bouw- of energiesector. Bovendien is ook sprake van flinke verschuivingen in de tijd. Zo maakten energiebedrijven lange tijd deel uit van de gesubsidieerde bedrijven, maar ligt de nadruk de laatste tijd meer op bedrijven in de gebouwde omgeving. Ook maken er veel mkb bedrijven gebruik van de regeling en niet alleen grote ondernemingen.

¹⁸ In de eerste Jaren werd grofweg de helft van de lijst aangepast (60 van de 120) terwijl de laatste jaren niet meer dan 45 van de 160 technieken werden aangepast.

Vooral grote bedrijven die financiële waarderingsmethoden gebruiken zijn vaker freerider. Een verhoogde kans op freeriding blijkt niet gerelateerd aan de sectoren die investeren, het type technologie of de omvang van de investering maar wel aan de vraag of bedrijven bij hun investeringsbeslissing financiële rekenmethodes gebruiken. Freeriding is groter bij bedrijven die gebruik maken van rekenmethodes zoals een *ktvt*. Op het eerste gezicht is het contra-intuïtief dat juist bedrijven die rekenen vaker freerider zijn en zou men verwachten dat juist die bedrijven zich door de kostenverlaging van de subsidie over de streep zouden laten trekken. Maar zoals berekeningen van CE (2018, Appendix E) laten zien, de subsidie zelf bedraagt niet meer dan 10% van de investering en zal dus ook maar een betrekkelijk beperkt deel van de rekenende bedrijven over de streep trekken.

Investeringsbeslissingen bij grote bedrijven doorlopen vaak al een hele cyclus voordat de EIA hierbij wordt betrokken. Bij grote bedrijven wordt vaak eerst een grove indicatie gemaakt van kosten en opbrengsten van een project (bijvoorbeeld plus of min 40%). Vervolgens vindt een gedetailleerder beoordeling plaats in termen van hun financieel rendement (met een marge van 10%). Pas als daaruit blijkt dat het project rendabel genoeg is, wordt gevraagd om een precieze kosteninschatting. EIA kan echter pas worden aangevraagd na deze laatste fase. Dat is voor grote bedrijven dus laat in het beslisproces waarbij de rentabiliteitsverbetering van een project door de EIA ook nog eens niet meer dan 10% bedraagt. De attentiewaarde voor specifieke technologie is ook geringer omdat grotere bedrijven vaak te maken hebben met ander beleid waarvoor energiebesparing of duurzame energie functioneel is. Hierdoor speelt de attentiewaarde een minder grote rol (zie ook SEO, 2007, Algemene Rekenkamer, 2011).

Vermindering van het aantal freeriders lukt beter naarmate de EIA subsidie zich meer richt op het mkb. Van alle factoren die freeriding zouden kunnen verklaren blijkt er alleen een duidelijk verband te bestaan met het al of niet rekenen met een *ktvt*. Het al of niet rekenen hangt weer samen met de omvang van het bedrijf en de sectoren waarin men actief is. Vanuit het oogpunt om freeriding terug te dringen is het daarom verstandig deze subsidie vooral te richten op bedrijven die kleiner zijn en in sectoren waar minder gerekend wordt. Zeker nu grote projecten rond duurzame opwekking niet langer deel uitmaken van de EIA, lijkt hier momenteel niet echt sprake van verbetering. Onbekend is echter of dit resultaat het gevolg is van het feit dat hier alleen gebruik wordt gemaakt van zelfevaluatie door participanten aan de regeling.

4.3.3 Kenmerken subsidie

De vormgeving van de EIA als belastingaftrekregeling voor investeringen bevordert de effectiviteit. Al eerder is aangegeven dat experimenteel onderzoek de effectiviteit van belastingaftrekregelingen op de aanschaf van schonere technologie heeft aangetoond. Dergelijke regelingen bleken een groter gedragseffect te sorteren (per eenheid energiebesparing) dan een subsidiebedrag ineens of een exploitatiesubsidie (Aalbers et al., 2005). Dat hing ook in belangrijke mate samen met het attentiewaarde effect waarvan in het geval van de EIA zeker sprake is. Van belang is ook of investering in een technologie behoort tot de kernactiviteit of aanvullend is op andere activiteiten dan wel eisen die van buiten aan het bedrijf worden gesteld.

Het nadeel is wel dat bedrijven winst moeten maken en dat non-profit ondernemingen geen toegang hebben tot de faciliteit. Als een bedrijf geen winst maakt valt het voordeel tegen ondanks de mogelijkheid hebben om de investering gedurende 3 jaren te verrekenen. Hierdoor gaat er ook een procyclisch effect uit van de regeling. Uit eerder onderzoek van de zogenaamde Energie-investeringsregeling voor de non-profit sector (einp) bleek dat ook veel bedrijven in de non-profit sector graag gebruik maakten van een subsidieregeling. En juist in die sector was ook sprake van minder freeriders (Aalbers et al, 2004, p.164). Het lijkt er ook op dat meer flexibiliteit, zoals bij de willekeurige aftrekregeling VAMIL, van belang is om met name bedrijven met kredietbeperkingen extra te stimuleren.

Een lager aftrekpercentage lijkt niet voor minder freeriders te zorgen, maar zorgt wel voor een hogere subsidie-effectiviteit. De laatste jaren is het aftrekpercentage flink verhoogd van 41,5% in 2015 tot zelfs 58% in 2016. Tegelijk is er gemiddeld geen duidelijk effect te zien op het aantal freeriders. Een factor daarbij kan echter zijn dat tegelijkertijd ook de duurzame technologieën van de lijst zijn verdwenen.¹⁹ Eerder, in 2005, leek de verlaging van het percentage van 55% tot 44% wel te hebben geleid tot minder freeriders (zie Ruijs en Vollebergh, 2011). Wel is de subsidie-effectiviteit van de verhoging lager geworden zoals de theorie voorspelt. Door het hogere percentage krijgt immers een grotere groep investeerders per eenheid energiebesparing meer subsidie.

De onzekerheid van de subsidiestroom bij de EIA speelt mogelijk een rol bij het relatief hoge percentage freeriders. Net als andere subsidies draagt de EIA zorg voor het oplossen van het 'commitment probleem' dat de overheid heeft bij het stimuleren van schonere technologie. Een aantal factoren maakten de voorspelbaarheid van het subsidiebedrag bij de EIA niettemin toch onzeker. Zo werd oorspronkelijk uitgegaan van een gegeven budget of subsidieplafond waardoor tweemaal sprake is geweest van vroegtijdige sluiting (zie Ruijs en Vollebergh, 2011). Inmiddels is op dit punt wel meer flexibiliteit ingebouwd. Wat de EIA verder niet verlaagt is het risico van de investering, met name de (on)voorspelbaarheid van de kasstroom en de mogelijkheid om te kunnen schuiven met afschrijvingen. Dergelijke onzekerheden maken het zeker voor bedrijven die rekenen begrijpelijk dat zij hun investeringsbeslissing in eerste instantie baseren op een analyse zonder subsidie. Als een positieve beslissing wordt genomen onafhankelijk van EIA vergroot dat vanzelfsprekend de kans op freeriding.

Er lijken een aantal mogelijkheden om de vormgeving van de subsidie zelf te verbeteren. De toegankelijkheid van de EIA is nu beperkt tot bedrijven die winst maken en die voldoende financieringsruimte hebben. Dit lijkt een onnodige beperking. Verbreding van de EIA naar bedrijven in de non-profit sector vergroot de mogelijkheid voor adoptie van schonere technologie in sectoren waar mogelijk nog veel winst valt te behalen en minder kans is op freeriding. Ook voorkom je daarmee dat er anders weer afzonderlijke regelingen moeten worden opgezet. De onzekerheid en het gebrek aan flexibiliteit van de subsidiestroom bij de EIA kan worden verminderd door de mogelijkheid te bieden van flexibele afschrijving. Juist de financieringsruimte in kleinere bedrijven is vaak beperkt en waardoor de EIA juist wat extra armslag geeft en de kans op freeriding verlaagt. Tot slot lijkt er binnen het huidige regime geen enkele reden voor hogere aftrekpercentages.

4.3.4 Rol instrumentcontext

Aandacht voor risico van overlap van regelingen blijft belangrijk. De technieken die in het kader van de EIA worden gesubsidieerd spelen regelmatig ook een rol in andere domeinen. De hernieuwde aandacht voor subsidieverstrekking in het kader van het Klimaatakkoord dat gericht is op de reductie van CO₂-besparing is hiervan een voorbeeld, maar ook de roep om een meer Circulaire Economie. Dit leidt gemakkelijk tot overlap van regelingen, bijvoorbeeld door het subsidiëren van dezelfde techniek via verschillende regelingen. In zo'n geval neemt de kans op freeriding sterk toe. In het verleden gold dat bijvoorbeeld voor duurzame energietechnologie, maar ook andere technieken komen soms bovendien in het kader van ander beleid. Het lijkt ongewenst om bijvoorbeeld warmtepompen te stimuleren én via de EIA én via een aparte regeling zoals de isde waar bovendien geen eisen worden gesteld aan het type.

Overlap met het verhandelbare rechtensysteem voor CO₂-emissie (EU-ets) is aanwezig maar lijkt beperkt. Zoals eerder uiteengezet kan energiebesparing of besparing op CO₂-emissie ertoe leiden dat er per saldo geen CO₂ worden bespaard. Dit zogenaamde waterbedeffect doet zich met name voor bij grote ondernemingen die onder het ets vallen,

¹⁹ Doordat deze twee gebeurtenissen tegelijkertijd plaatsvonden is onduidelijk wat de precieze verklaring is voor de afname van het aantal freeriders in 2016 (zie CE, 2018, p.92).

maar ook bij grote toeleveranciers van energie (gas en elektriciteit). Dit effect speelt bij de EIA tegenwoordig toch vooral indirect een rol omdat de EIA momenteel toch vooral betrekking heeft op kleine bedrijven die niet onder ets vallen. Ook zorgen recente aanpassingen in het ETS via de zogenaamde marktstabiliteitsreserve voor het uit de markt halen van overtollige rechten. Van belang is ook nog dat dit effect alleen betrekking op CO₂-emissie en niet op andere relevante emissies zoals die in het kader van luchtkwaliteit.

Alertheid op een mogelijk procyclische werking van de EIA verdient aandacht. Omdat EIA subsidie via belastinguitgaven verloopt bestaat het risico dat deze procyclisch werkt: bedrijven krijgen pas daadwerkelijke subsidie als ze ook winst maken en dat is meer waarschijnlijk in rooskleurige tijden. Ook de batenberekeningen van de onrendabele top inschattingen zijn hiervoor gevoelig omdat energieprijzen vaak dalen in laagconjunctuur terwijl deze ontwikkelingen veelal vertraagd doorwerken in de berekeningen.

Het is de vraag of momenteel genoeg aandacht wordt besteed aan het risico op overlap van regelingen. In het verleden is de effectiviteit van de EIA belangrijk versterkt als het bestaan van meerdere regelingen voor eenzelfde techniek werd afgeschaft. Alertheid op dit punt is essentieel. Zo zijn nu nieuwe regelingen opgetuigd, zoals de isde, waarvan niet altijd even duidelijk is in hoeverre sprake is van zo'n overlap.

4.4 Eindconclusie

In het spectrum van subsidieregelingen gericht op de adoptie van schonere, in het bijzonder van energiebesparende technologie, lijkt de EIA op zijn plaats ondanks het grote percentage freeriders. Hoewel de (bruto) subsidie-effectiviteit van de EIA geleidelijk wel afneemt, weerspiegelt dit vooral het feit dat de momenteel gesubsidieerde technieken minder grote besparingen opleveren per euro belastinguitgave. Maar zelfs als rekening wordt gehouden met freeriders zijn de opbrengsten per euro overheidsgeld nog steeds heel behoorlijk, zeker in vergelijking met andere subsidieregelingen en ook als rekening wordt gehouden met freeriders.

De huidige vormgeving van de EIA voldoet al aan veel criteria om de subsidie-effectiviteit zo hoog mogelijk te krijgen gezien het type technologie, maar er zijn nog wel een aantal verbeteringen mogelijk. De heterogeniteit achter de EIA is enorm, zowel qua gesubsidieerde technieken, qua sectoren en qua grootte van de bedrijven. Niettemin lijken al veel van de ideeën die in de literatuur naar voren zijn gebracht te worden toegepast in de praktijk van de uitvoering. Dat geldt in de eerste plaats voor het feit dat veel bedrijven uit het mkb gebruik maken van de regeling. Bovendien zijn deze relatief minder vaak freerider. Ook is de screening van technologie goed verzorgd, hoewel recente ontwikkelingen in de energiemarkt mogelijk nog onvoldoende worden meegenomen. Ook is het de vraag of er inmiddels niet veel technologieën op de lijst staan. Verder wordt aanbevolen om de toegankelijkheid van de EIA te verruimen voor bedrijven uit de non-profit sector en meer flexibiliteit in te bouwen met betrekking tot de afschrijving. Daarmee wordt ook voorkomen dat er anders afzonderlijke regelingen moeten worden opgezet die mogelijk minder streng controleren op additionaliteit. Ook lijkt er binnen het huidige regime geen enkele reden voor hogere aftrekpercentages. Tot slot blijft screening op overlap van regelingen ook essentieel.

Evaluatie freeriding is nu vooral op basis van zelfevaluatie en is daarom beperkt. Opvallend is dat het percentage freeriders in de tijd redelijk constant is. Het blijkt ook moeilijk om afgezien van het al of niet rekenen door een bedrijf factoren te vinden die dit percentage verklaren. Dit roept ook wel de vraag op of de methode correct is. Het zou kunnen dat bedrijven zich achteraf niet meer precies weten hoe de beslissing ook weer tot stand was gekomen, maar ook dat ze bijvoorbeeld hun investering goedpraten of de rol van de EIA onderschatten of juist overschatten. Nader onderzoek naar vergelijkbare bedrijven die juist geen gebruik hebben gemaakt van de EIA bij een vergelijkbare investering zou hierin meer

helderheid kunnen verschaffen, maar dat bleek tot nu toe erg moeilijk te implementeren. Het is ook om die reden goed dat de regeling zo uitgebreid toetst op additionaliteit door middel van onrendabele top berekeningen. Op basis hiervan lijkt het sowieso al mogelijk om freeriding tegen te gaan en de subsidie zoveel mogelijk te bestemmen voor bedrijven die zich juist tot een andere beslissing laten aanzetten.

Literatuur

- Aalbers, R., H.L.F. de Groot & H.R.J. Vollebergh (2004), 'Effectiviteit van energie-investeringsubsidies op technologiekeuze in Nederland', in: H.R.J. Vollebergh (red.), *Milieubeleid, technologische ontwikkeling en de Nederlandse economie*, pp. 155-174. Den Haag: Sdu.
- Aalbers, R.F.T., E.C.M. van der Heijden, A.G.C. van Lomwel, J.H.M. Nelissen, J.J. M. Potters, D.P. van Soest & H.R.J. Vollebergh (2005), 'Naar een optimaal design voor investeringsubsidies in milieuvriendelijke technieken', *Studies in Economic Policy* 15.
- Aalbers, R.F.T., B. Baarsma, P. Berkhout, S. Bremer, M. Gerritsen & M. de Nooij (2007), *Ex-post evaluatie Energie Investeringsaftrek (EIA)*, SEO Amsterdam, in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, SEO-rapport nr. 999. Amsterdam: SEO.
- Aalbers, R.F.T., E. van der Heijden, J. Potters, D.P. van Soest & H.R.J. Vollebergh (2009), 'Technology adoption subsidies: An experiment with managers', *Energy Economics* 31: 431-442.
- Aalbers, R.F.T., H.L.F. de Groot & H.R.J. Vollebergh (2011), Rents from energy technology subsidies, CentER Working Paper, 2011-109. Tilburg.
- Algemene Rekenkamer (2011), *Energiebesparing: ambities en resultaten*, Den Haag.
- Beer, J.G., M.M.M. de Kerssemeeckers, R.F.T. Aalbers, H.R.J. Vollebergh, J. Ossokina, H.L.F. de Groot, P. Mulder & K. Blok (2000), *Effectiviteit energiesubsidies – onderzoek naar de effectiviteit van enkele subsidies en fiscale regelingen in de periode 1988-1999*. Ecofys, OCFEB, EUR, VU, IVM.
- CE Delft (2016), *Evaluatie van de SDE+-regeling*. Delft: CE Delft.
- CE Delft (2017), *Handboek Milieuprijzen 2017*, publicatienr. 17.7A76.64. Delft: CE Delft.
- CE Delft (2018), *Beleidsvaluatie Energie-investeringsaftrek 2012-2017*, 18.7.M83.005, Delft: CE Delft.
- ECN (2004), *Milieukosten energemaatregelen 1990-2010*, ECN.
- EIM (2007), *Neveneffecten van de EIA*, Onderzoek voor het Ministerie van Economische Zaken en SenterNovem.
- IBO (2001), *Interdepartementaal Beleidsonderzoek naar de kosteneffectiviteit van energie-subsidies*. Den Haag: IBO.
- Kamerbrief over kabinetsreactie (2018), *Kamerbrief over kabinetsreactie op het rapport van CE Delft betreffende de beleidsvaluatie Energie Investeringsaftrek (EIA) 2012-2017*, Tweede Kamer, Den Haag.
- Popp, D., R.G. Newell & A.B. Jaffe (2010), 'Energy, the environment and technological change', in: B.H. Hall & N. Rosenberg (eds), *Handbook of the Economics of Innovation*. Volume 2, North-Holland.
- Roosdorp, R. (2012), 'Energiesubsidies: 15 jaar ervaring en 4 lessen verder', in: C.A. de Kam & A.P. Ros (red.), *Jaarboek Overheidsuitgaven 2012*. Den Haag: Sdu Uitgevers.

Ruijs, A. & H.R.J. Vollebergh (2012), *Lessons from 15 years of experience with the Dutch Tax Allowance for Energy Investments for Firms*, OECD Environment Working Papers, No. 55. Paris: OECD Publishing.

Ruijs, A. & H.R.J. Vollebergh (2013), 'Economische analyse van de energie-investeringsaftrek', *Economische Statistische Berichten* 98 (4673): 700-703.

RVO, Senter, Senter Novem, Agentschap NL (1998-2019), *Jaarverslagen Energie-investeringsaftrek (EIA) 1997-2011*. Zwolle: Senter.

RVO, Senter, Senter Novem, Agentschap NL (1998-2019), *Energiebesparingseffect van de EIA 1997-2018*. Zwolle: Senter.

SER (2013), *Energieakkoord voor duurzame groei*. Den Haag: Sociaal Economische Raad.

Soest, D.P. van (2007), 'De aanpak van het subsidie-freerider probleem', *Economische Statistische Berichten* 29 (4513) 407-409.

Soest, D.P. van & H.R.J. Vollebergh (2011), 'Energy investment behavior: Heterogeneity and subsidy design', in: R.J.G.M. Florax, H.L.F. de Groot & P. Mulder (eds.), *Improving energy efficiency through technology: Trends, investment behaviour and policy design*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Vooren, A. van der & A. Hanemaaijer (2015), *De Vallei des doods voor eco-innovatie in Nederland*. Den Haag: PBL Planbureau voor de Leefomgeving.

Volkerink, B, S. Slingerland, S. Boeve, L. Meindert, H.L.F. de Groot & F. van Zutphen (2012), *Evaluatie Energie-Investeringsaftrek: Ex-post evaluatie 2006-2011*, in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. Ecorys, Van Zutphen Economisch Advies.

Vollebergh, H.R.J. (2012), 'The role of taxation in spurring technological innovation', in: J. Milne & M. Skou Andersen, *Handbook of Research on Environmental Taxation*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Vollebergh, H.R.J. & G. Renes (2020), *Leidraad Milieubeleidsinstrumenten: sturing binnen kaders*. Den Haag: PBL Planbureau voor de Leefomgeving, <https://www.pbl.nl/publicaties/leidraad-milieubeleidsinstrumenten-sturing-binnen-kaders>.

Wirl, F. (2000), 'Lessons from utility conservation programs', *Energy Jo*