



Nationaal emissieplafond voor ESR-sectoren

Uitwerking beleidsinstrument als
borging van klimaatdoelen



CE Delft

Committed to the Environment

Nationaal emissieplafond voor ESR-sectoren

Uitwerking beleidsinstrument als borging van klimaatdoelen

Dit rapport is geschreven door:

Katja Kruit, Martijn Blom, Ward van Santen, Ellen Schep, Arno Schroten, Marianne Teng, Joukje de Vries en Maarten de Vries

Delft, CE Delft, februari 2024

Publicatienummer: 24.230329.022

Oprichtgever: Ministerie van Financiën & Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

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

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Katja Kruit (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft

Committed to the Environment

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



Inhoud

	Samenvatting	4
1	Inleiding	8
	1.1 Aanleiding	8
	1.2 Doel en onderzoeksvragen	8
	1.3 Definities en afbakening	9
	1.4 Leeswijzer	10
2	Beleidscontext	11
	2.1 Waarom een nationaal emissieplafond?	11
	2.2 De Europese beleidscontext	11
	2.3 De Nederlandse beleidscontext	13
3	Vormgeving en keuze varianten	14
	3.1 Algemene werking nationaal emissieplafond	14
	3.2 Vormgevingsaspecten	16
	3.3 Varianten voor verdere analyse	30
	3.4 Werking van de drie hoofdvarianten	31
4	Interactie met ander beleid	34
	4.1 Rol van het nationale ESR-plafond in de beleidsmix	34
	4.2 Impact van ESR-plafond op bestaande nationale beleidsinstrumenten	39
	4.3 Conclusies	41
5	Uitvoering	44
	5.1 Actorenanalyse	44
	5.2 Tijdslijn	48
	5.3 Beoordeling uitvoeringslasten	50
	5.4 Knelpunten en aandachtspunten in de uitvoering	57
	5.5 Conclusies	59
6	Effecten	62
	6.1 Methode	62
	6.2 Effecten op CO ₂ -kosten, energieprijns en emissiereductie	65
	6.3 Gevoeligheidsanalyses	73
	6.4 Effect van beperkt handelingsperspectief op werking instrument	81
	6.5 Effecten voor eindgebruikers	81
	6.6 Effecten op concurrentiepositie	82
	6.7 Conclusies	86
7	Conclusies	88
	7.1 Voor- en nadelen van emissieplafond als borging van nationale klimaatdoelen	88
	7.2 Afweging varianten	88



	Bibliografie	91
A	Interviews	94
B	Interactie ESR-plafond met bestaande instrumenten	95
	B.1 Lijst met bestaande beleidsinstrumenten	95
	B.2 Interacties van het nationale ESR-plafond met typen beleidsinstrumenten	96
C	Uitgangspunten modellering	101
	C.1 Algemeen	101
	C.2 Sectormodellen	102
	C.3 Energietarieven	109
D	CEKER-model	110
E	CEGOIA-model	113



Samenvatting

In maart 2023 heeft het Interdepartementaal Beleidsonderzoek (IBO) Klimaat voorstellen gedaan om het klimaatbeleid aan te scherpen om de kabinetsambitie van 60% broeikasgasreductie in 2030 ten opzichte van 1990 waar te maken, om zo met voldoende zekerheid te voldoen aan het wettelijk vastgelegde reductiedoel van 55% in 2030. Een van deze voorstellen was een nationaal emissieplafond voor de sectoren die onder de zogenoemde Effort Sharing Regulation (ESR) vallen (gebouwde omgeving, mobiliteit, kleine industrie en landbouw). Bij de voorjaarsbesluitvorming 2023 heeft het kabinet aangegeven te willen onderzoeken of en op welke manier dit instrument zou kunnen bijdragen aan het behalen van de klimaatdoelen.

In dit rapport onderzoeken wij op welke wijze een nationaal emissieplafond voor ESR-sectoren ('ESR-plafond') kan worden ingevoerd als effectief borgingsmechanisme voor de nationale emissiereductiedoelen. Hoewel er verschillende beleidsmaatregelen bestaan voor de ESR-sectoren ontbreekt momenteel een instrument dat zekerheid geeft over het behalen van de doelen.

Vormgeving van het ESR-plafond: drie varianten

Een ESR-plafond is aanvullend op de beleidsmix. Er is nog geen instrument dat nationaal borgende werking heeft voor de ESR-sectoren. Daarnaast kan het een signaalfunctie vervullen: een stijgende CO₂-prijs kan voor beleidsmakers een signaal zijn om het overige beleid aan te scherpen. Hoewel er interactie is met ander beleid, heeft het bestaande beleid een eigen functie en kan blijven bestaan. Andere instrumenten zijn namelijk nodig om handelingsperspectief te vergroten en om belemmeringen weg te nemen die een ESR-plafond niet adresseert.

In dit onderzoek zijn drie varianten van een ESR-plafond uitgewerkt:

1. **Een overkoepelend plafond met handel.** Hierbij zijn de maximaal toegestane emissies wettelijk vastgesteld. In de uitwerking gaan we voor de scope van het plafond uit van CO₂ uit brandstoffen en non-CO₂ van de veehouderij. Partijen die onder het plafond vallen (de leveranciers van aardgas en brandstof en de veehouders) moeten voor al hun uitstoot emissierechten inleveren bij een bevoegde autoriteit. Door handel in emissierechten ontstaat er een marktprijs ('ESR-prijs'). De partijen in het systeem kunnen kiezen tussen het (bij)kopen van rechten of emissies reduceren. Dit stimuleert emissiereductie via de meest kosteneffectieve maatregelen. Omdat partijen zelf een beperkt reductiepotentieel hebben, zullen zij naar verwachting de prijs van emissierechten doorberekenen aan eindgebruikers. Hierdoor treedt er een prikkel tot emissiereductie op bij eindgebruikers.
2. **Deelplafonds per sector.** Deze variant is gelijk aan variant 1, maar in plaats van één plafond wordt gewerkt met deelplafonds die worden vastgesteld op basis van sectorale doelstellingen, met meer mogelijkheid tot bijsturen per sector. Dit is echter minder kostenefficiënt dan een overkoepelend plafond met daardoor gemiddeld hogere ESR-prijzen. Hiernaast is de uitvoering complexer omdat er gedifferentieerd moet worden naar groepen eindgebruikers. Het is zeer complex om de sectoren precies af te bakenen volgens de klimaatdoelen. Het is wel mogelijk om een splitsing te maken tussen aardgas voor gebouwde omgeving en kleine industrie, aardgas voor glastuinbouw (op basis van zelfrapportage), transportbrandstoffen en veehouderij.

3. Een emissieheffing met dispensatierechten legt, in tegenstelling tot de andere varianten, niet de maximaal toelaatbare uitstoot vast, maar de uitstoot waarover geen emissieheffing hoeft te worden betaald, zoals bij de huidige CO₂-heffing voor de industrie. De heffing is dus van toepassing op de marginale uitstoot. De heffing fungeert als maximumprijs en wordt van tevoren door de overheid vastgesteld. De borgende werking is hierdoor minder dan bij varianten 1 en 2. Ook bij deze variant is de uitvoering complex, omdat het aantal dispensatierechten, de allocatie ervan en de heffingshoogte door de overheid moeten worden bepaald. PBL zou kunnen adviseren over de hoogte van de heffing.

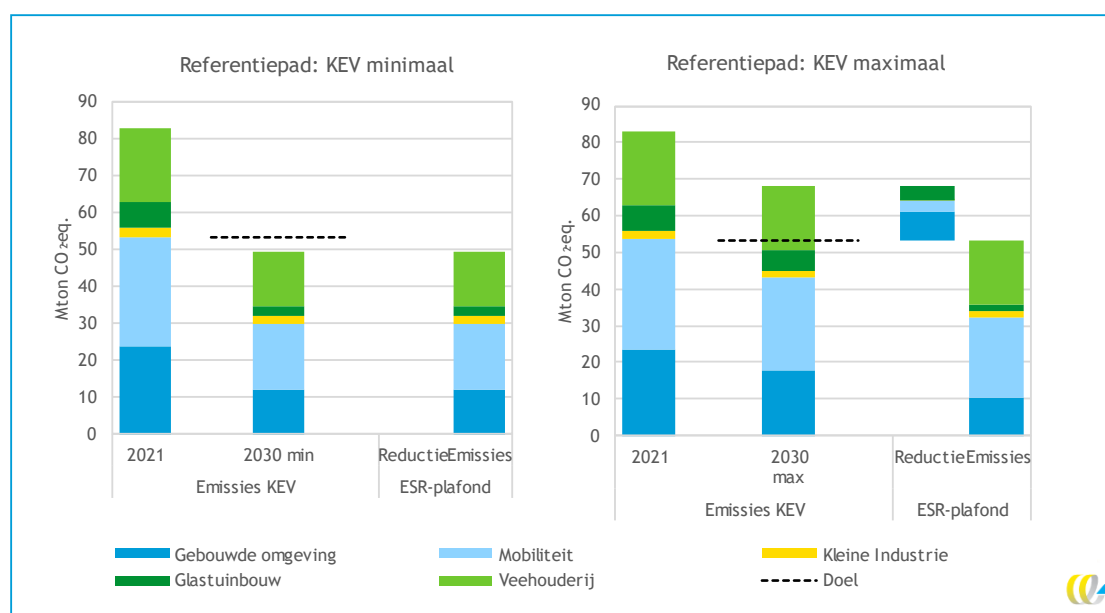
In de veehouderijsector spelen specifieke complicaties bij de uitvoering omdat de emissies niet zijn gekoppeld aan brandstofgebruik. Het gaat om een groot aantal kleinschalige entiteiten (meer dan 20.000 veehouders) bij wie de administratieve lasten sterk zullen toenemen. Daarnaast is het nog niet mogelijk om de emissies in de veehouderij te meten, waardoor een forfaitair systeem moet worden opgesteld (op basis van gemiddelden).

Effecten per variant in 2030

Met een modelanalyse hebben we de effecten van een ESR-plafond op de emissieprijs, emissiereductie, energieprijzen en concurrentiepositie ingeschat. Hierbij is gekeken naar twee scenario's (minimale en maximale restemissies in 2030), zie Figuur 1. In het meest optimistische scenario, waarin met het andere beleidsinstrumentarium het doel van 55% emissiereductie in 2030 wordt behaald, is er geen extra emissiereductie nodig onder het plafond. Het ESR-plafond leidt dan niet tot een substantiële CO₂-prijs maar geeft wel de garantie dat het doel wordt behaald.

In het scenario met maximale restemissies zorgt het emissieplafond wel voor additionele reductie.

Figuur 1 - De emissies in 2021, 2030 (referentiepads) en in 2030 met overkoepelend ESR-plafond. De reductie als gevolg van het ESR-plafond is ten opzichte van het scenario met minimale (links) en maximale restemissies



In dit geval is de geschatte ESR-prijs bij een overkoepelend plafond € 200/ton CO₂-eq., wat bijvoorbeeld leidt tot een verhoging van de aardgasprijs met € 0,36/m³ en een verhoging van de benzineprijs met € 0,47/liter (zie Tabel 1). Deze prijsverhoging maakt extra reductiemaatregelen rendabel.

Tabel 1 - CO₂-eq.-prijs en het effect op de aardgasprijs, de gemiddelde energierekening, de benzineprijs en kosten in voor de veehouderij, basisvariant, 2030

Referentiepad	CO ₂ -eq.-prijs (€/ton CO ₂ -eq.)	Effect op aardgasprijs (€/m ³)	Effect op gemiddelde energierekening (€/jaar)	Effect op benzineprijs (€/l)	Effect per liter melk
KEV minimaal	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
KEV maximaal	€ 200	€ 0,36	€ 416	€ 0,47	€ 0,09

Volgens de analyse zou de additionele reductie bij een overkoepelend plafond met name plaatsvinden in de gebouwde omgeving en in de glastuinbouw, omdat de onrendabele top van maatregelen daar het laagst is. Ook bij mobiliteit vindt reductie plaats, maar dat is relatief weinig ten opzichte van de totale emissies van mobiliteit. In de veehouderij vindt geen additionele emissiereductie plaats ten opzichte van het referentiescenario: De meeste technische maatregelen worden al genomen in de referentie, en de resterende maatregelen zijn niet rendabel bij deze emissieprijs. De veehouderij, mobiliteit en kleine industrie zouden hiermee in dit scenario niet hun sectoroelstellingen halen.

Een ESR-plafond met deelplafonds per sector stuurt juist wel op sectorale doelstellingen. De prijs van emissierechten varieert daardoor per sector, indicatief zou deze in de gebouwde omgeving € 100/tCO₂-eq., in de mobiliteit € 300/tCO₂-eq., kleine industrie € 223/tCO₂-eq., glastuinbouw 0 en in de veehouderij € 430/tCO₂-eq. worden. In de veehouderij zal dit met name leiden tot reductie van de veestapel doordat veehouders hun bedrijfsvoering staken. Het effect van een emissieheffing met dispensatierechten is vergelijkbaar met de andere varianten wanneer de CO₂-heffingshoogte hoog genoeg gekozen wordt (namelijk minimaal de marginale reductiekosten) en het aantal dispensatierechten gelijk is aan de beoogde restemissies. In dat geval zal de emissiereductie ook gelijk zijn aan de reductie in de andere varianten. Bij een te lage heffingshoogte worden de klimaatdoelen niet gehaald.

Kanttekeningen en risico's

Bij bovenstaande analyse zijn belangrijke kanttekeningen te plaatsen. We nemen in de analyse aan dat zowel de deelnemers als de eindgebruikers handelingsperspectief hebben om maatregelen te nemen. Bij iedere maatregel kunnen echter beperkingen optreden, zoals financieringsmogelijkheden, beschikbaarheid van personeel, materialen en installaties (bijvoorbeeld warmtepompen), netcongestie, of lange realisatietermijn. Hierdoor kunnen mogelijk niet de meeste kosteneffectieve maatregelen worden toegepast, met als resultaat dat de ESR-prijs – tot mogelijk ongewenste hoogte – oploopt.

Zonder politiek ingrijpen kan dit er toe leiden dat alleen hele dure maatregelen of vraag-reducerende maatregelen (zoals minder verwarmen, minder autoritten of stilleggen van productie) nog kunnen worden genomen. Deze opties kunnen onwenselijke sociale en economische gevolgen hebben (energiearmoede, weglek van uitstoot, aantasting internationale concurrentiepositie, grenstanken). Ook hebben niet alle eindgebruikers evenveel handelingsperspectief, waardoor er groepen zullen zijn die hier onevenredig last

van ondervinden. Mitigerend beleid kan deze prijseffecten verlichten, bijvoorbeeld door maatregelen te stimuleren bij partijen die zelf geen handelingsperspectief hebben, uitkoopregelingen en het creëren van de juiste randvoorwaarden. Veilingopbrengsten kunnen worden gebruikt voor de bekostiging van dit soort maatregelen.

Belangrijkste keuzes

Hoewel er verschillende afwegingen zijn in de vormgeving van een ESR-plafond, springen er drie fundamentele keuzes uit. Het afwegen van de verschillende belangen vergt politieke keuzes:

- **Afweging tussen een maximumprijs en borging van de klimaatdoelen.** Om ongewenst hoge prijzen tegen te gaan kan er een maximumprijs worden ingevoerd. Dan wordt echter het plafond niet meer wettelijk geborgd. Hoe hoger de maximumprijs wordt gelegd, hoe sterker de borgende werking.
- **Afweging tussen efficiënte emissiereductie (overkoepelend plafond) of sturen op sectoren (deelplafonds).** Deelplafonds maken het systeem minder efficiënt, maken de uitvoering complexer en het is niet mogelijk om de sectoren precies af te bakenen volgens de klimaatdoelen. Wel geven deelplafonds meer grip op de verdeling van emissiereductie en lasten tussen sectoren.
- **Toedeling van rechten via een veiling of gratis allocatie.** Bij veilen komen de veilingopbrengsten aan de overheid toe. Het gratis toedelen van rechten leidt tot lagere lasten voor de deelnemers aan het systeem, maar waarschijnlijk niet voor eindgebruikers, omdat het waarschijnlijk is dat de energie- en brandstofleveranciers de ESR-prijs zullen doorberekenen. Dan ontstaan overwinsten. Als ze dat niet doen, zal er onvoldoende prikkel zijn om de benodigde reductiemaatregelen te nemen en zal de ESR-prijs verder stijgen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In maart 2023 heeft het Interdepartementaal Beleidsonderzoek (IBO) Klimaat voorstellen gedaan om het klimaatbeleid aan te scherpen om de kabinetsambitie van 60% broeikasgasreductie in 2030 waar te maken. Bij de voorjaarsbesluitvorming 2023 heeft het kabinet aangegeven te willen onderzoeken of en op welke manier een nationaal emissieplafond voor de sectoren die onder de zogenoemde Effort Sharing Regulation (ESR) vallen (gebouwde omgeving, mobiliteit, kleine industrie en landbouw) zou kunnen bijdragen aan het behalen van de klimaatdoelen.

In de Voorjaarsnota 2023 is aangekondigd dat het kabinet gaat onderzoeken wat de gevolgen van verschillende varianten hiervan zijn en wat er nodig is om een dergelijk nationaal emissieplafond in te voeren, in voorbereiding op het nieuwe Klimaatplan. Dit onderzoek geeft hier uitwerking aan.

1.2 Doel en onderzoeksvragen

Het doel van dit onderzoek is om het ministerie van Financiën en het ministerie van EZK te voorzien van informatie als input voor een nieuw kabinet en in voorbereiding op het nieuwe Klimaatplan in 2024. Het onderzoek moet de basis bieden voor de politiek om te besluiten of zij een nationaal emissieplafond voor de ESR-sectoren verder wil uitwerken en invoeren en zo ja, welke variant.

De hoofdvraag is:

Op welke wijze kan een nationaal emissieplafond voor ESR-sectoren worden ingevoerd als effectief borgingsmechanisme voor de nationale emissiereductiedoelen, rekening houdend met onder meer het bestaande beleidsstelsel en uitvoerbaarheid?

De onderzoeksvragen zijn:

1. **Vormgeving:** Hoe kan een nationaal emissieplafond voor ESR-sectoren concreet worden vormgegeven? Wat zijn verschillende mogelijke beleidsvarianten, hoe verhouden deze varianten zich tot elkaar en wat zijn de voor- en nadelen van elke variant?
2. **Interactie:** Hoe beïnvloeden het emissieplafond en de andere beleidsinstrumenten elkaar? Wat zijn de grootste wisselwerkingen, knelpunten en kansen?
3. **Uitvoering:** Hoe kan een dergelijk emissieplafond ingevoerd worden? Welke elementen zijn hiervoor nodig? Wat is een reële tijdslijn?
4. **Effecten:** Wat zijn de effecten van de verschillende varianten van een nationaal emissieplafond voor Nederland? Wat is de additionele emissiereductie en de resulterende prijs per CO₂-equivalent per sector?

De deelvragen en onderzoeksmethoden worden per hoofdstuk toegelicht.

1.3 Definities en afbakening

Definitie emissieplafond

- Met een emissieplafond bedoelen we een beleidsinstrument dat bestaat uit een emissie-budget en een handelssysteem ('cap-and-trade-systeem').
- Met een emissieplafond wordt soms ook een emissiedoelstelling bedoeld, dat is hier niet het geval.

Beoogde doel van emissieplafond

Het beoogde doel van een emissieplafond is het borgen van klimaatdoelen: zekerheid verhogen dat de doelen gehaald worden, aanvullend op ander beleid. Een emissieplafond kan ook als instrument dienen om emissiereductie te bewerkstelligen.

Scope instrument

Het te onderzoeken beleidsinstrument moet de volgende scope hebben:

- emissies in Nederland;
- ESR-sectoren;
- in principe CO₂ en andere broeikasgassen, maar pragmatisch afhankelijk van uitvoerbaarheid.

Dit onderzoek gaat niet over doelen voor circulariteit, stikstofreductie of andere beleidsdoelen. Waar relevant wordt de mogelijke interactie met andere doelen wel aangegeven.

Zichtjaar 2030 en doorkijk naar 2040

Er is nog veel discussie over wat klimaatneutraal in 2050 precies betekent. De tussendoelen zijn daarom juist belangrijk, dus 2030, maar ook tussendoelen voor 2035 en 2040. Bindende doelstellingen zijn er nu voor 2030 en 2050, binnenkort komt er een voorstel voor een Europees tussendoel voor 2040. Komende zomer moet EZK een klimaatplan presenteren, daarin kijken zij tien jaar vooruit (tot 2035). Het is nuttig als dit rapport daarvoor ook input kan leveren. Naast 2030 is 2040 bekeken.

Geen juridische analyse

Dit onderzoek richt zich op de vormgeving, beleidsinteractie, uitvoering en effecten van een emissieplafond. Een juridische analyse is buiten scope.

1.4 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd.

- **Hoofdstuk 2: Beleidscontext** gaat in op de aanleiding en beleidscontext van een nationaal emissieplafond.
- **Hoofdstuk 3: Vormgeving en keuze varianten** beschrijft de algemene werking van het instrument, de vormgevingsaspecten en keuzes, varianten voor verdere analyse en de werking daarvan.
- **Hoofdstuk 4: Interactie met ander beleid** geeft een overzicht van het belangrijkste andere beleid per sector en een analyse van de interacties en wisselwerkingen van een ESR-plafond hiermee.
- **Hoofdstuk 5: Uitvoering** werkt uit hoe een systeem kan worden ingericht, welke actoren welke rol hebben, met welke tijdlijn het kan worden geïmplementeerd en hoe de uitvoeringslasten van de verschillende varianten verschillen.
- **Hoofdstuk 6: Effecten** geeft een inschatting van de emissiereductie, prijs voor emissierechten, energieprijzen en concurrentie- en weglekeffecten ten gevolge van een ESR-plafond.
- **Hoofdstuk 7: Conclusies** geeft een synthese van de belangrijkste bevindingen.

2 Beleidscontext

Nederland heeft zich gecommitteerd aan nationale en internationale klimaatdoelen. Om deze doelen te halen, zijn er verschillende beleidsinstrumenten ingevoerd. Een nationaal emissieplafond zou aanvullend op het bestaande instrumentarium moeten zorgen voor borging van de klimaatdoelen, en binnen deze beleidscontext opereren. In dit hoofdstuk beschrijven we deze doelen en beleidsinstrumenten.

2.1 Waarom een nationaal emissieplafond?

Bestaand en voorgenomen Europees en nationaal sectoraal beleid draagt bij aan het bereiken van de Nederlandse klimaatdoelstellingen. Volgens de laatste Klimaat- en Energieverkenning (KEV 2023) vallen voor het eerst de doelstellingen binnen bereik. Het behalen van de doelen is echter onzeker en afhankelijk van vele factoren, deels buiten de overheid om, zoals toenemende welvaart, veranderende voorkeuren en geopolitieke ontwikkelingen.

Een emissieplafond is een beleidsinstrument dat emissiereductie wettelijk kan borgen en daarmee grotere zekerheid kan geven aan het doelbereik. Het huidige EU ETS fungeert op Europees niveau als borging voor de ETS-sectoren. Het aangekondigde ETS-2 zal vergelijkbaar werken voor de Europese doelstellingen voor de gebouwde omgeving, wegtransport en kleine industrie. Echter, met een Europees emissieplafond zijn de nationale doelstellingen niet geborgd. Ten eerste zullen emissiereducties optreden waar deze het meest kosten-effectief zijn; dat hoeft niet in Nederland te zijn. Ten tweede is de scope van het Europese ETS-2 niet gelijk aan de scope van de Nederlandse doelstellingen (ESR-doelstelling en indicatieve sectorale doelstellingen).

Een nationaal emissieplafond voor ESR-sectoren zou deze nationale doelstellingen wel kunnen borgen. Tevens kan een nationaal ESR-plafond de doelmatigheid van de behaalde emissiereductie ten goede komen indien er handelsmogelijkheden onder het plafond worden vormgegeven.

2.2 De Europese beleidscontext

Nederland is gebonden aan de Europese klimaatdoelen. Er zijn op dit moment drie grote pijlers in het EU-klimaatbeleid: het emissiehandelssysteem voor de energie-intensieve industrie (ETS-1), de Effort Sharing Regulation (ESR) voor de sectoren gebouwde omgeving, mobiliteit, landbouw, afvalverwerking en kleine industrie en de Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF) verordening voor landgebruik. Deze studie richt zich op de sectoren onder de ESR. Voor een deel van de ESR-sectoren wordt vanaf 2027 een tweede emissiehandelssysteem van kracht (ETS-2).

Europese klimaatdoelen

In 2015 sloten alle landen onder het VN Klimaatraamwerkverdrag (UNFCCC) het Akkoord van Parijs. Het belangrijkste doel in dit bindende verdrag is het beperken van de mondiale temperatuurstijging tot ruim onder de 2 graden Celsius, met als streven de opwarming te beperken tot 1,5 graden Celsius. De EU en alle lidstaten hebben dit akkoord getekend en geratificeerd.

In juni 2021 is de Europese Klimaatwet aangenomen. Dit is een vastgesteld kader voor de geleidelijke vermindering van de broeikasgasemissies in de Europese Unie. De Europese Klimaatwet bevat een bindende doelstelling dat de netto emissies van broeikasgassen in 2030 ten minste 55% lager moet zijn dan in 1990. Op 14 juli 2021 is het *Fit for 55-package* door de Europese Commissie uitgebracht. Dit pakket bestaat uit een groot aantal wetgevingsvoorstellen waarmee de Europese Commissie beoogt uitvoering te geven aan de bindende doelstelling dat de netto emissies van broeikasgasemissies in 2030 ten minste 55% lager moet zijn dan in 1990. Ook wordt er met dit pakket naar gestreefd dat de Europese Unie in 2050 's werelds eerste klimaatneutrale continent wordt. Het aangescherpte doel voor broeikasgasreductie is vertaald naar doelen voor de verschillende sectoren (Tabel 2). Inmiddels zijn vrijwel alle voorstellen onder het Fit for 55-pakket door de wetgevers behandeld en vastgesteld.

Tabel 2 - EU-doelstellingen voor de drie hoofdpijlers van het EU-klimaatbeleid

Verordening	Sectoren	Oude doelstelling	Nieuwe doelstelling Fit for 55
Emissions Trading System (ETS)	Industriële installaties, elektriciteitsproductie, intra-EEA-luchtvaart en vanaf 2024 ook scheepvaart.	43% reductie in 2030 ten opzichte van 2005.	62% reductie in 2030 ten opzichte van 2005.
Effort sharing regulation (ESR)	Mobiliteit, gebouwde omgeving, kleinere industrie buiten het ETS, landbouw en afvalverwerking.	30% reductie in 2030 ten opzichte van 2005 op EU-niveau, bindende doelstellingen per lidstaat.	40% reductie in 2030 ten opzichte van 2005 op EU-niveau, bindende doelstellingen per lidstaat.
Land use, land use change and forestry (LULUCF)	Landgebruik en bosbouw.	Geen verslechtering van netto-emissies uit landgebruik op grondgebied van elke lidstaat.	310 Mt CO ₂ -eq. netto verwijdering in 2030 op EU-niveau met bindende doelstellingen op nationaal niveau.

Onder de ESR wordt het Europese reductiedoel van 40% gerealiseerd via bindende nationale doelstellingen; voor Nederland is dit 48% broeikasgasemissiereductie (verhoogd van 36%) in 2030 vergeleken met 2005. De nationale doelstellingen zijn een cumulatief doel tussen 2021-2030, waardoor het pad van belang is waarmee de emissies worden gereduceerd.

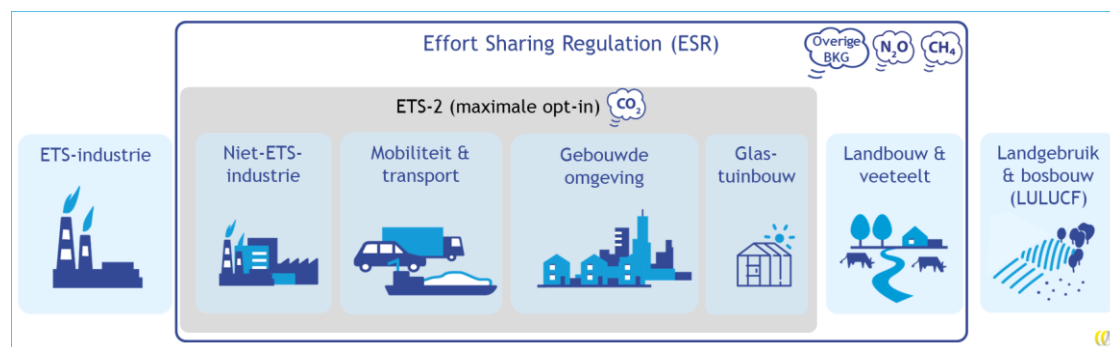
Emissiehandelssysteem voor gebouwen en wegvervoer: ETS-2

Als onderdeel van het Fit for 55-pakket is ook een tweede emissiehandelssysteem (ETS-2) aangenomen. Dit systeem gaat vanaf 2027 gelden voor brandstofleveranciers aan wegtransport en gebouwde omgeving (verwarming en koeling) en kleine industrie. In 2030 moet de emissiereductie van de sectoren in het ETS-2 42% behalen ten opzichte van 2005.

Emissies die niet onder het ETS-2 zullen gaan vallen zijn de emissies onder het ETS-1, broeikasgasemissies van landbouw en landgebruik (deze vallen onder LULUCF), de afvalsector, de binnenvaart en het spoorverkeer, en emissies van overige broeikasgassen (niet-CO₂), zoals lachgas, methaan, en F-gassen in de industrie.

Lidstaten kunnen kiezen om het ETS-2 uit te breiden met brandstofgebruik in additionele sectoren. In de Voorjaarsbesluitvorming (Ministerie van EZK, 2023c) (Kamerstuk 32813, nr. 1230) heeft het kabinet aangekondigd van plan te zijn om het ETS-2 zo breed mogelijk in te voeren in 2027, zodat alle fossiele brandstoffen in Nederland vallen onder het nieuwe handelssysteem. De definitieve besluitvorming staat voor voorjaar 2024 gepland.

Figuur 2 - Scope van emissies binnen ESR en ETS-2



2.3 De Nederlandse beleidscontext

De Klimaatwet

In 2019 is de Nederlandse Klimaatwet van kracht geworden. Hierin zijn nationale klimaatdoelen vastgelegd. In 2023 zijn deze doelen aangescherpt. Volgens de Klimaatwet moet de uitstoot van broeikasgassen in 2050 in Nederland netto nul zijn (klimaatneutraliteit) en in 2030 met minimaal 55% zijn gereduceerd ten opzichte van 1990. De Klimaatwet omschrijft daarnaast het beleidskader rond de klimaatdoelstellingen. Zo moet het vijfjaarlijkse Klimaatplan maatregelen omvatten om de doelstellingen te bereiken. Het eerste klimaatplan is in 2019 opgesteld en richt zich op de periode 2021-2030. Het volgende klimaatplan moet in 2024 worden opgesteld.

Verhoogde doelen uit Coalitieakkoord en Beleidsprogramma Klimaat

In het Coalitieakkoord 2021-2025 zijn de ambities voor klimaat verder verhoogd. Om uiterlijk in 2050 klimaatneutraal te zijn, scherpte het kabinet het doel voor 2030 aan tot tenminste 55% CO₂-reductie. Om dit doel ook zeker te halen richtte het kabinet het beleid in op 60% in 2030. Als gevolg van deze ambitieverhoging is de Klimaatwet verder aangescherpt naar 55% broeikasgasreductie in 2030. Het **Beleidsprogramma Klimaat** uit juli 2023 is een aanvulling op het klimaatplan en bevat de uitwerking van het klimaatbeleid uit het Coalitieakkoord. Het bevat de hoofdlijnen van het klimaatbeleid voor de komende tien jaar, gericht op het realiseren van de aangescherpte doelen uit de Klimaatwet. Ook zijn de emissiereductiedoelstellingen voor de verschillende sectoren omgezet naar indicatieve restemissiedoelstellingen.

3 Vormgeving en keuze varianten

Een nationaal ESR-plafond kan op verschillende manieren worden vormgegeven. Voor de verschillende vormgevingsaspecten, zoals de scope van het instrument of de manier waarop emissierechten worden toegewezen, kunnen verschillende keuzes gemaakt worden. Op basis van combinaties van deze keuzes kunnen varianten van het ESR-plafond worden samengesteld. Voor deze studie hebben we zes hoofdvarianten van het ESR-plafond gedefinieerd, waarvan er drie geselecteerd zijn voor verdere verdieping in het vervolg van de studie.

In dit hoofdstuk beschrijven we eerst de algemene werking van een nationaal emissieplafond voor ESR-sectoren. Daarna volgt een uitgebreid overzicht van de verschillende vormgevingsaspecten en welke keuzes daarin kunnen worden gemaakt. Op basis van dit overzicht definiëren we vervolgens zes hoofdvarianten, waarvan er drie geselecteerd zijn voor verdere analyse in deze studie. Tot slot leggen we uit hoe deze hoofdvarianten werken en waar de belangrijkste onderlinge verschillen liggen.

3.1 Algemene werking nationaal emissieplafond

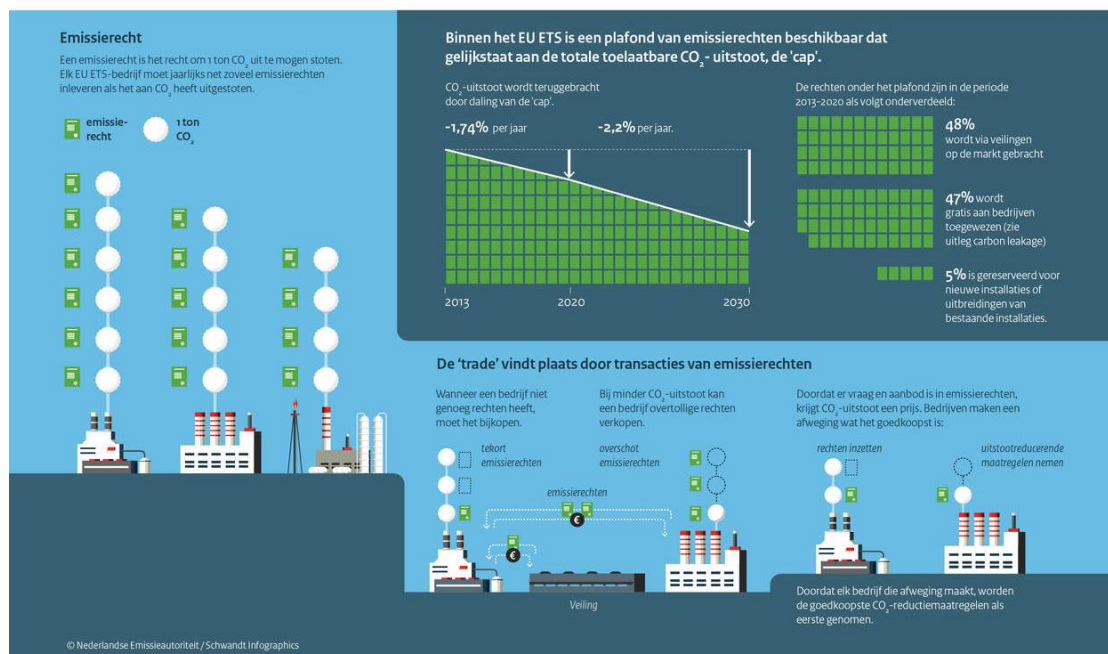
Het uitgangspunt bij het ontwerpen van een nationaal ESR-plafond is een emissiehandelssysteem, zoals het Europese emissiehandelssysteem (EU ETS) dat sinds 2005 van kracht is (zie Figuur 3). Een emissiehandelssysteem bestaat uit een aantal kernelementen:

- Het **plafond (cap)**. Voor de scope (reikwijdte) van het emissiehandelssysteem wordt bepaald wat de maximaal toegestane emissie is op basis van de geldende reductiedoelstelling. Niet alleen voor het doeljaar van die doelstelling, maar ook voor alle tussenliggende jaren. Dat leidt tot een absolute begrenzing van de emissies: het plafond. Het plafond borgt daarmee de reductiedoelstelling. Meestal loopt het plafond lineair af richting het doeljaar. Voor een nationaal ESR-plafond gaat het hier dus om een plafond voor de emissies in Nederland, dat van toepassing is voor die ESR-sectoren waarvoor het instrument geldt. Welke dit zijn is onderdeel van de vormgeving van het instrument.
- **Emissierechten**. Alle deelnemers (partijen die onder het emissiehandelssysteem vallen) hebben emissierechten nodig om broeikasgassen uit te mogen stoten. Zij moeten (meestal jaarlijks) de emissierechten die overeenkomen met hun uitstoot inleveren bij een bevoegde autoriteit. Er bestaan verschillende manieren om emissierechten toe te kennen aan de entiteiten, bijvoorbeeld door ze gratis toe te delen (op basis van historische uitstoot of op basis van productiebenchmarks) of door ze te veilen. Het totaal aantal beschikbare rechten dat jaarlijks beschikbaar komt wordt bepaald door het plafond.
- **Een handelssysteem**. Er kan tussen de entiteiten in het systeem gehandeld worden in emissierechten. Omdat de emissierechten schaars worden, ontstaat er een marktprijs. De partijen in het systeem kunnen kiezen tussen het (bij)kopen van rechten of emissies reduceren. Daardoor komt de hoogte van de prijs voor de emissierechten (in theorie) overeen met de marginale kosten voor emissiereductie binnen de scope van het emissiehandelssysteem.
- **Prijseffect voor eindgebruikers**. Als de prijs van de emissierechten wordt doorberekend aan eindgebruikers, worden (indirecte) emissiereductie-opties ook voor hen aantrekkelijk. Voor de ESR-sectoren gaat het dan bijvoorbeeld om het isoleren van woningen, overschakelen op biobrandstoffen of het minderen van vlees- en zuivelconsumptie.

Figuur 3 - Infographic over het Europese emissiehandelssysteem (EU ETS) ter illustratie van de belangrijkste elementen van een emissiehandelssysteem

Hoe werkt het EU ETS?

Emissiehandel is de handel in emissierechten, die het recht geven om een bepaalde hoeveelheid CO₂ uit te stoten. Het EU ETS werkt volgens het 'cap and trade' principe.



Bron: <https://www.emissieautoriteit.nl/documenten/publicatie/2015/10/14/hoe-werkt-emissiehandel>

Een emissieplafond legt de emissiedoelen wettelijk vast en geeft daarmee zekerheid over het doelbereik. In plaats van een oplossing voor te schrijven, geeft het systeem flexibiliteit aan de markt om emissiereductie te realiseren of emissierechten te kopen. Emissiehandel bevordert daarnaast kosteneffectieve emissiereductie. Een emissieplafond heeft ook een aantal risico's, zie hiervoor het volgende tekstkader.

Tekstkader 1 - Risico's bij werking emissieplafond

Een cap-and-tradesysteem leidt in theorie tot de gewenste emissiereductie tegen de laagste kosten. In praktijk zijn er omstandigheden waardoor de werking van het systeem onder druk kan komen te staan. Op korte termijn kunnen de prijzen in zo'n systeem door bijvoorbeeld volatiele gasprijzen sterk fluctueren, dit kan onwenselijk zijn. Binnen het instrument kunnen stabiliteits- en prijsbeheersingsmechanismen worden opgenomen om prijsfluctuaties te voorkomen (zie verderop in dit hoofdstuk).

Daarnaast kunnen ongewenst hoge prijzen ontstaan door praktische belemmeringen. In theorie worden de goedkoopste maatregelen genomen, maar het kan zijn dat dit in de praktijk niet gebeurt, bijvoorbeeld door onvoldoende informatie bij de betrokken partijen of belemmeringen (gebrek aan personeel, financiering, optien tegen een verbouwing, netcongestie, doorlooptijd). Dit kan er toe leiden dat ook op lange termijn prijzen erg hoog worden, waardoor partijen zonder handelingsperspectief met hoge kosten te maken krijgen. Ongewenst hoge prijzen zijn nadelig voor de betaalbaarheid voor eindgebruikers. Dit kan het draagvlak voor het instrument - en voor het klimaatbeleid in het algemeen - negatief beïnvloeden. Ook kan het de concurrentiepositie van internationaal opererende bedrijven aantasten. Mocht de CO₂-eq.-prijs langdurig sterk stijgen, kan additioneel beleid gevoerd worden om de gewenste maatregelen te stimuleren. De ESR-prijs kan een signaalfunctie hebben om het andere beleid aan te scherpen.

3.2 Vormgevingsaspecten

In Tabel 3 zijn de vormgevingskeuzes weergegeven die we binnen dit onderzoek hebben geïdentificeerd. We hebben de belangrijkste aspecten van het ontwerp van een emissieplafond en de vormgevingskeuzes die daar bij horen samengenomen onder vier kopjes:

1. Doel van het instrument en vormgeving plafond.
2. Scope van het instrument en aangrijpingspunt.
3. Handel en allocatie van rechten.
4. Flexibiliteits-, stabiliteits- en prijsbeheersingsmechanismen.

We geven per aspect aan welke keuzes er mogelijk zijn en wat de belangrijkste overwegingen daarbij zijn. Niet elk aspect kan beschouwd worden als een wezenlijke ontwerpkeuze voor het ESR-plafond, in een aantal gevallen betreft het een politieke keuze of een meer secundaire ontwerpkeuze. Daarom geven we per aspect ook aan of we dit als variabele voor onze hoofdvarianten hebben meegenomen of niet.

Tabel 3 - Mogelijke vormgevingskeuzes voor een nationaal ESR-plafond

Aspecten van nationaal plafond	Vormgevingskeuzes
Doel van het instrument en vormgeving plafond	<ul style="list-style-type: none">– Doel instrument: borgingsmechanisme– Vaststellen hoogte plafond, reductiepad en doeljaar– Sectoroverkoepelend plafond of afzonderlijk per sector– Geografische beperking van waar de reductie plaatsvindt– Emissieplafond of emissieheffing met dispensatierechten
Scope van het instrument en aangrijpingspunt	<ul style="list-style-type: none">– Opties voor scope nationaal ESR-plafond– Broeikasemissie van overige broeikasgassen– Aangrijpingspunt
Handel en allocatie van rechten	<ul style="list-style-type: none">– Handelsmogelijkheden– Monitoring, reporting & verification (MRV)– Allocatie van rechten
Flexibiliteits-, stabiliteits- en prijsbeheersingsmechanismen	<ul style="list-style-type: none">– Flexibiliteitsmechanismen– Stabiliteits- en prijsbeheersingsmechanismen

3.2.1 Doel van het instrument en vormgeving plafond

Doel instrument: borgingsmechanisme

Als uitgangspunt voor dit onderzoek is vastgesteld dat het algemene doel van het ESR-plafond het borgen van de reductiedoelstellingen voor ESR-sectoren is. Door een harde cap te stellen op het aantal emissierechten kan er voor worden gezorgd dat er niet meer wordt uitgestoten dan de afgesproken doelstelling.

Vaststellen hoogte plafond, reductiepad en doeljaar

De hoogte van het ESR-plafond hangt direct samen met de reductiedoelstelling die het plafond moet borgen. Het kan gelijk worden gesteld aan het Nederlandse ESR-doel voor 2030 (48%) of hoger, gecorrigeerd voor de scope van het instrument (zie Paragraaf 3.2.2). Wat de reductiedoelstelling precies is, is een externe keuze op basis van politieke afwegingen en geen ontwerpkeuze voor het instrument.

Omdat de reductiedoelstelling geborgd moet worden, moet niet alleen het einddoel vastliggen (zoals 48% emissiereductie in 2030 ten opzichte van 2005 voor de ESR-sectoren), maar ook een reductiepad hier naartoe. Anders bestaat het risico dat er in de periode tot het doeljaar te weinig emissiereductie wordt bereikt en de doelstelling niet haalbaar is. Ook is de cumulatieve uitstoot over de periode tot het doeljaar dan waarschijnlijk hoger. Bij een emissiehandelssysteem is normaal gesproken automatisch aan deze voorwaarde voldaan omdat er sprake is van een aflopend emissieplafond¹.

Ook het doeljaar van het plafond is geen ontwerp- maar een beleidskeuze. In deze studie richten we ons op de jaren 2030-2035-2040.

Sectoroverkoepelend plafond of afzonderlijk per sector

Omdat het instrument 'nationaal ESR-plafond' meerdere sectoren omvat kan er gekozen worden voor verschillende reductiedoelen per sector of een overkoepelend doel voor alle sectoren binnen het instrument. In het eerste geval gaan er verschillende emissieplafonds gelden voor de verschillende sectoren (waarbij er verschillende 'schotten' in het handelsmechanisme worden geplaatst), in het tweede geval is er sprake van één emissieplafond. Indien er sprake is van vrije prijsvorming impliceert dit ook verschillende prijzen² per sector of één overkoepelende prijs, respectievelijk.

Volgens de economische theorie is één plafond voor alle sectoren het meest kosteneffectief om reductie te bewerkstelligen, wat een duidelijk voordeel is van deze keuze. In verschillende sectoren kan echter sprake zijn van verschillende handelsperspectieven en kosten voor emissiereductie. Daardoor kan een systeem met één plafond voor alle sectoren als gevolg hebben dat het grootste deel van de reductiemaatregelen voorlopig in één van de sectoren plaatsvindt (omdat daar de marginale reductiekosten het laagste zijn) en dat de andere sectoren (in eerste instantie) minder reduceren, terwijl ze wel dezelfde emissieprijs betalen. Dit kan vanuit overwegingen over een 'fair effort sharing' als ongewenst worden beschouwd en kan er ook toe leiden dat de borging van sommige sectorale doelen in het gedrang komt omdat de reductie pas laat wordt ingezet. Een ander argument voor meerdere deelplafonds zou kunnen zijn dat op die manier ook de sectoren met hoge marginale reductiekosten gestimuleerd worden om actie te ondernemen op emissiereductie, vooral ook om leereffecten en schaalvoordelen te creëren, waardoor emissiereductie op termijn goedkoper kan worden.

Geografische beperking van waar de reductie plaatsvindt

Het is mogelijk om een nationaal ESR-plafond zo te ontwerpen dat emissiereducties die buiten Nederland behaald zijn kunnen compenseren voor emissies in Nederland³. Voordeel hiervan is dat de entiteiten onder het plafond meer flexibiliteit hebben in hoe ze hun emissies reduceren. Nadeel is dat de Nederlandse reductiedoelstellingen hiermee niet meer zijn geborgd. Omdat dit wel het doel is van het ESR-plafond, is de optie om reducties

¹ Met 'plafond' wordt hier niet een beleidsinstrument bedoeld maar een doelstelling. Ook de ESR werkt met absolute jaarlijkse emissieplafonds per lidstaat, ook al wordt meestal alleen verwezen naar het einddoel in 2030 in % emissiereductie ten opzichte van 2005.

² Het gaat hier om de prijs van een emissierecht of dispensatierecht onder het betreffende (deel)plafond, hoe dit er precies uitziet hangt af van andere ontwerpkeuzes.

³ Zo was het mogelijk om in eerdere handelsperiodes van ETS-1 een deel van de verplichtingen middels internationale credits (CDM en JI) te voldoen.



in het buitenland te realiseren niet aan de orde. Het ontwerp van het plafond moet garanderen dat de reducties in Nederland plaatsvinden.

Conclusie voor hoofdvarianten

Omdat beide opties voor- en nadelen hebben, hebben we de keuze om één overkoepelend plafond toe te passen of een deelplafond per sector als variabele gebruikt voor het ontwerpen van de hoofdvarianten.

Emissieplafond of emissieheffing met dispensatierechten

Tot slot kan het borgingsinstrument de vorm krijgen van een emissieplafond (zoals in het ETS-1 en ETS-2) of van een emissieheffing met dispensatierechten, zoals in het huidige systeem van de CO₂-heffing voor de industrie. In zo'n systeem wordt gewerkt met een (dalend) aantal dispensatierechten waarover geen emissieheffing betaald hoeft te worden. De emissieheffing belast hierdoor in feite alleen de uitstoot boven het gestelde doel (het dispensatieplafond).

Tekstkader 2 - Verschillen emissieplafond en emissieheffing met dispensatierechten

Het belangrijkste verschil tussen beide systemen is dat een emissieplafond een wettelijk maximum stelt aan de emissies, terwijl bij een emissieheffing met dispensatierechten uitstoot boven het plafond blijft toegestaan tegen de betaling van de heffing. Daarnaast moeten bij een emissieplafond rechten worden ingeleverd voor alle emissies, terwijl de emissieheffing met dispensatierechten alleen van toepassing is op de emissies boven het dispensatieplafond (de marginale emissies).

De borgende werking van de twee systemen is hierdoor verschillend. Bij een emissieplafond wordt deze geleverd doordat het aantal beschikbare emissierechten is gemaximeerd door het plafond, en broeikasgassen uitstoten zonder emissierechten in te leveren niet is toegestaan. Bij de emissieheffing zit de borgende werking in de hoogte van de heffing: deze dient zo hoog te zijn - en in ieder geval hoger dan de marginale kosten van emissiereductie - dat emissiereductie een aantrekkelijker optie is dan het betalen van de heffing. Er is echter geen garantie dat partijen niet toch voor het betalen van de heffing zullen kiezen, en de emissiereductie achterwege blijft. Daarom is de borging van een emissieheffing met dispensatierechten minder hard dan die van een emissieplafond.

In de praktijk functioneren beide systemen in normale omstandigheden hetzelfde. Beide systemen bieden een deelnemende partij bij marginale emissies een keuze tussen emissies reduceren of betalen⁴. Als partijen er echter, om wat voor reden dan ook, steeds voor kiezen om te betalen in plaats van te verduurzamen, geldt de emissieheffing als een maximumprijs: meer dan de heffing hoeft er niet voor (marginale) emissies betaald te worden. Bij een emissieplafond ligt dat anders: door het afnemende plafond worden emissierechten steeds schaarser, en de prijs dus hoger. Uiteindelijk hebben partijen geen andere keuze dan emissies te reduceren, zodat ze minder rechten hoeven aan te schaffen.

Beide systemen kunnen in de praktijk uiteraard ook op andere aspecten verschillen, zoals de wijze waarop emissie- of dispensatierechten worden toegewezen, maar dat betreft keuzes die elders in dit hoofdstuk behandeld worden (zie bijv. Paragraaf 3.2.3).

⁴ In algemene zin; we gaan later in op de praktijk van het ESR-plafond waarbij bijvoorbeeld brandstofleveranciers zelf weinig reductie-opties hebben. Sowieso zullen partijen de kosten (zowel van verduurzaming als van emissierechten) zoveel mogelijk proberen door te berekenen aan hun klanten.

Voor de partijen die onder een emissieheffing met dispensatierechten vallen is het voordeel van dit systeem dat er een maximumprijs geldt voor de (marginale) uitstoot van broeikasgassen. Een nadeel is dat de borgende werking hierdoor minder sterk is. Ook dient deze prijs (de emissieheffing) periodiek door de overheid te worden vastgesteld, wat het instrument minder flexibel en politiek kwetsbaarder maakt dan bij een emissieplafond met handelssysteem, waarbij de prijs door de markt wordt bepaald. Er is veel informatie nodig om een juiste hoogte van de heffing vast te stellen, en sommige componenten hierin, zoals de gasprijs, veranderen voortdurend. Ook bij een handelssysteem kan politieke druk ontstaan, bijvoorbeeld als de prijs voor emissierechten erg hoog wordt. Maar door het reductieplafond wettelijk vast te leggen bij invoering van het nationale ESR-plafond, op basis van de doelstelling in de Klimaatwet, is dit systeem politiek minder kwetsbaar.

Conclusie voor hoofdvarianten

Een nadeel van een emissieheffing met dispensatierechten, ten opzichte van een emissieplafond, is dat de reductiedoelstelling niet volledig geborgd wordt. Ook moet de overheid de hoogte van de heffing vaststellen en kan dit niet aan de markt worden overgelaten. Voordelen van een emissieheffing zijn dat de prijs (de hoogte van de heffing) van tevoren vaststaat en (voor de partijen die onder de emissieheffing vallen) dat de heffing als maximumprijs fungeert. We nemen de optie van een heffing met dispensatierechten in plaats van een emissieplafond mee in de hoofdvarianten.

3.2.2 Scope van het instrument en aangrijpingspunt

De scope (reikwijdte) van het nationale ESR-plafond valt uiteen in twee delen: scope in termen van broeikasgassen en scope in termen van sectoren. Deze hangen nauw met elkaar samen, want in verschillende sectoren spelen verschillende broeikasgassen een hoofdrol.

Overzicht van huidige emissies per sector

Tabel 4 geeft een overzicht van de huidige emissies per sector⁵. Binnen de landbouw, en dan met name veehouderij, zijn vooral de niet-CO₂-broeikasgassen van belang (methaan en lachgas). Bij de andere sectoren gaat het vooral om de verbranding van brandstoffen, en dus CO₂, maar ook daar zijn er (kleine) emissies van niet-CO₂-broeikasgassen.

Tabel 4 - Inschatting emissies per sector en type, 2021, Mton CO₂-eq.

Categorie	CO ₂	OBG	Totaal	Bron
Gebouwde omgeving	23,9*	0,6*	24,2	KEV 2022
Mobiliteit:	29,9	0,6	30,5	KEV 2022
<i>waarvan wegtransport</i>	25,2			
<i>waarvan overige transport</i>	4,8			
Landbouw:	7,8**	19,3**	27	KEV 2022
<i>waarvan glastuinbouw</i>	6,5	1,1	7,6	KEV 2022
<i>waarvan overige landbouw</i>	1,3	18,2	19,5	KEV 2022

⁵ De emissies uit 2021 zijn de meest recente definitieve cijfers; de emissies uit 2022 zijn volgens de KEV 2023 nog voorlopige cijfers.

Categorie	CO ₂	OBG	Totaal	Bron
Industrie:	47,1	6,1	53,2	KEV 2022
<i>waarvan ETS</i>	41,9	0,19	42,1	KEV 2022
<i>waarvan non-ETS (excl. water en afval)</i>	2,2	2,9	5,1	KEV 2022
<i>waarvan water en afval</i>	3	3	6	
Totaal	108,7	26,6	135,3	

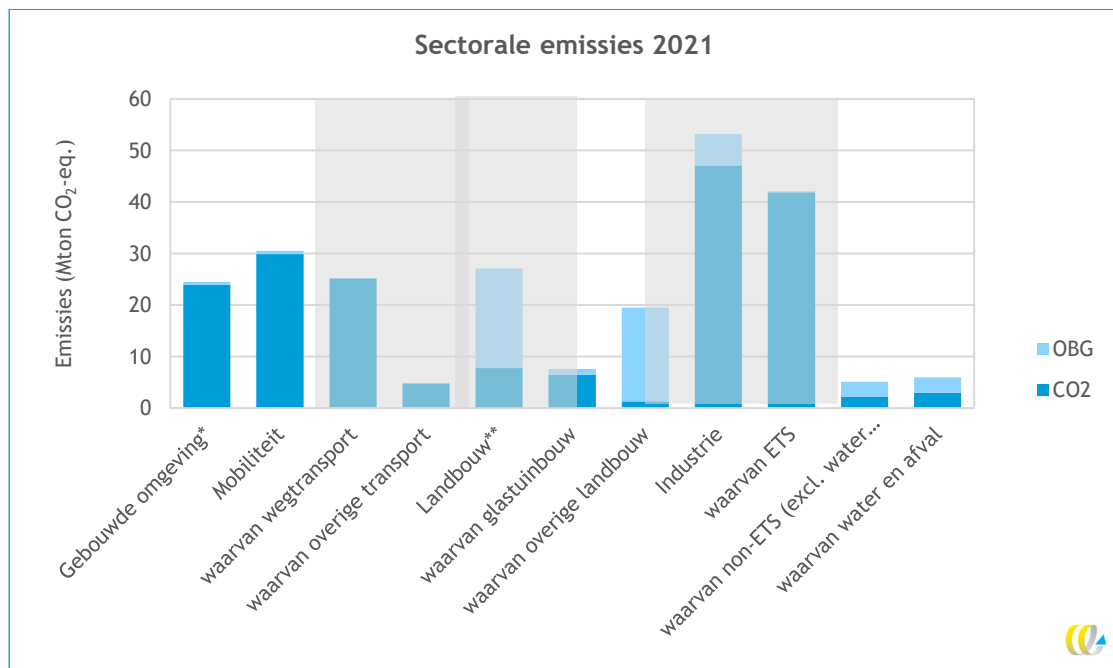
OBG = Overige broeikasgassen.

^ Optellingsverschillen ontstaan door afronding.

* Inclusief ETS (0,3 Mton).

** Inclusief ETS (0,1 Mton).

Figuur 4 - Grafische weergaven van de emissies uit Tabel 3



OBG = Overige broeikasgassen.

Overzicht van scopes bestaande instrumenten

Tabel 5 geeft een overzicht van de scopes van bestaand instrumentarium voor de ESR-sectoren. Hierbij maken we onderscheid tussen ESR, ETS-2 en ETS-2 met maximale opt-in:

- De ESR (Effort Sharing Regulation) omvat alle sectoren en broeikasgasemissies die niet onder ETS-1 of LULUCF vallen.
- Het ETS-2 is het Europese emissiehandelssysteem voor wegverkeer, gebouwde omgeving en kleine industrie dat per 2027 ingevoerd zal worden. Hieronder valt qua broeikasgassen alleen CO₂ uit verbranding van brandstoffen.
- Het is voor lidstaten mogelijk om de werking van het ETS-2 uit te breiden tot CO₂ uit brandstofgebruik in andere sectoren (opt-in).

Tabel 5 - Scope van de ESR, het ETS-2 en het ETS-2 met maximale opt-in, in termen van broeikasgassen en sectoren

Instrument	Scope in broeikasgassen	Scope in sectoren
ESR	CO ₂ en non-CO ₂ : CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, NF ₃ , SF ₆	Alles wat niet onder ETS-1 of LULUCF valt: Transport (behalve luchtvaart en internationale scheepvaart), landbouw, GO, kleine industrie (non-ETS), afvalverwerking en niet-verbrandingsgerelateerde emissies van energie- en productgebruik.
ETS-2	CO ₂ uit verbrandingsprocessen	Brandstoffen in wegtransport, GO, energie-industrie, maakindustrie en bouw.
ETS-2 met maximale opt-in	CO ₂ uit verbrandingsprocessen	Alle brandstoffen. (Bijvoorbeeld ook: non-road machinery, binnenvaart, brandstofgebruik in landbouw.) Opt-in: alle lidstaten mogen scope ETS-2 uitbreiden met het brandstofgebruik in 'andere sectoren' buiten het ETS-1, zolang goedgekeurd door de EC (Art. 30j).

Het ESR-doel, het 55%-doel van de EU en de nationale sectordoelen gaan niet van negatieve emissies uit: bij al deze doelen is de achterliggende aanname dat dit via emissiereductie behaald kan worden. Het is daarom niet logisch om toe te staan dat er onder het ESR-plafond ook rechten verdiend kunnen worden door negatieve emissies (koolstofverwijdering) te realiseren. Daarnaast is de ontwikkeling van negatieve emissies zeer onzeker (CE Delft, 2023b). Daarom is het vanuit de klimaatdoelen verstandig om los te sturen op emissiereductie, en niet de optie te geven om binnen één systeem te compenseren met koolstofverwijdering.

Opties voor scope nationaal ESR-plafond

Twee uiterste opties voor de scope van een nationaal ESR-plafond zijn aansluiten bij de scope van het ETS-2 of aansluiten bij de scope van de ESR.

Aansluiten bij het ETS-2 zou een beperkte scope in termen van broeikasgassen betekenen (alleen CO₂ door verbrandingsprocessen). Het instrument zou in dit geval vooral een nationale top-up van het ETS-2 zijn en geen rol kunnen spelen in het borgen van emissiereductie van niet-CO₂-broeikasgassen. Het voordeel van deze keuze zou vooral liggen op het gebied van de implementatie: omdat het ETS-2 zeker wordt ingevoerd in 2027, moeten bedrijven voor het ETS-2 al hun brandstofleveranties gaan melden bij de NEa. Daardoor zouden er bij een ESR-plafond dat aansluit bij het ETS-2 weinig extra administratieve lasten komen kijken.

In de Voorjaarsbesluitvorming 2023 is aangekondigd dat het kabinet wil gaan kiezen voor een maximale opt-in bij de invoering van het ETS-2 in Nederland, in lijn met het advies in het IBO-rapport Klimaat (Ministerie van EZK, 2023b). In deze studie gaan we er daarom vanuit dat de scope van het ETS-2 in Nederland uitgebreid wordt naar brandstoffengebruik in alle (niet-ETS-1-)sectoren. Aansluiten bij het ETS-2 betekent dan dus in feite aansluiten bij het ETS-2 met maximale opt-in.

Volledig aansluiten bij de ESR zou betekenen dat alle broeikasgasemissies die niet in het ETS-1 of de LULUCF-verordening worden gereguleerd onder het nationale ESR-plafond zouden vallen. Dat is op zichzelf een evident voordeel omdat alle emissies onder de ESR geborgd zouden kunnen worden. Nadeel is echter dat het instrument veel verschillende entiteiten zou omvatten (zie Tabel 5), wat de uitvoering en implementatie bemoeilijkt. Ook volgt uit Tabel 4 dat sommige sectoren, zoals mobiliteit en de gebouwde omgeving, relatief weinig non-CO₂-broeikasgassen uitstoten, wat betekent dat voor deze sectoren een uitbreiding in de scope van alleen CO₂ naar alle broeikasgassen weinig toegevoegde waarde heeft.

Het is ook mogelijk om een scope te ontwerpen die het midden kiest tussen die van de ESR en het ETS-2 met maximale opt-in en waarmee de voordelen van beide uitersten gecombineerd worden. Op die manier kan de scope meer broeikasgassen omvatten dan alleen CO₂ uit brandstoffen, maar kunnen sectoren of broeikasgassen die relatief weinig bijdragen aan de totale emissies buiten het instrument worden gehouden met het oog op de uitvoerbaarheid. De opdrachtgever heeft aangegeven het belangrijk te vinden dat ook een variant wordt uitgewerkt waarbij de (non-CO₂-)uitstoot van de veehouderij door het nationale ESR-plafond wordt gereguleerd. Uit Tabel 4 volgt dat de veehouderij (als onderdeel van de sector landbouw) verantwoordelijk is voor de meeste emissies uit overige broeikasgassen. Om die redenen stellen we voor het ESR-plafond een scope voor die bestaat uit CO₂ uit brandstoffen (voor alle niet-ETS-1-sectoren) en de emissies van overige broeikasgassen uit de veehouderij.

Conclusie voor hoofdvarianten

We hebben voor het ESR-plafond gekozen voor een *customized scope* als basis voor de hoofdvarianten: CO₂ uit verbrandingsprocessen voor alle niet-ETS-1-sectoren (in lijn met ETS-2 met maximale opt-in), gecombineerd met de non-CO₂-uitstoot van de veehouderij (met name lachgas en methaan). Binnen de hoofdvarianten kan hierop gevarieerd worden door alleen CO₂ uit brandstoffen als scope te kiezen, zonder veehouderij.

Met deze basisscope vallen de emissies van de overige (non-CO₂-)broeikasgassen uit alle sectoren behalve veehouderij niet onder het ESR-plafond. Op basis van de bijdrage van deze uitstoot aan de totale Nederlandse klimaatopgave is dit een verdedigbare keuze. Uit Tabel 4 (en Figuur 4) volgt dat de uitstoot van overige broeikasgassen in de gebouwde omgeving en mobiliteitssector gering is, zeker ten opzichte van de CO₂-uitstoot. In de glastuinbouw en de niet-ETS-industrie is het aandeel overige broeikasgassen in de totale uitstoot van die sectoren significant, maar ten opzichte van de totale uitstoot binnen de ESR-sectoren nog relatief beperkt. In de glastuinbouw zorgt reductie van CO₂ via een WKK (warmte-krachtkoppeling) bovendien voor een evenredige reductie van methaan. Het meenemen van overige broeikasgassen uit de industrie binnen het ESR-plafond zou voor relatief veel uitdagingen op het gebied van monitoring en/of handelingsperspectief zorgen⁶. Daarnaast valt ook de CO₂-uitstoot uit afvalverwerking met deze scope niet onder het ESR-plafond, maar deze zal waarschijnlijk vanaf 2028 onder het ETS-1 vallen.

⁶ Methaan is onder andere afkomstig van afvalstortplaatsen (weinig reductiepotentieel) en van aardgasinfrastructuur (lastig toe te kennen aan een deelnemende partij). Andere broeikasgassen zoals lachgas en F-gassen hebben diverse bronnen waarbij een systeem met rechten zoals bij CO₂ moeilijk te implementeren is. Lachgasemissies (N₂O) vallen voor bepaalde processen binnen het ETS-1 en dus niet onder de ESR.

Broeikaseffect van overige broeikasgassen

Volgens de hierboven gedefinieerde scope zou het ESR-plafond meerdere broeikasgassen omvatten. Dat betekent dat de emissierechten betrekking kunnen hebben op de uitstoot van verschillende broeikasgassen⁷. Het is gebruikelijk om deze dan uit te drukken in CO₂-equivalent, CO₂-eq. Eén emissierecht staat dan voor de uitstoot van 1 ton CO₂-eq. Daarbij wordt de Global Warming Potential (GWP) van non-CO₂-broeikasgassen uitgedrukt in die van CO₂ (de GWP van CO₂ is per definitie gelijk aan 1).

Aandachtspunt hierbij is dat GWP-waarden afhangen van de periode waarover gekeken wordt, aangezien verschillende broeikasgassen op een verschillend tempo uit de atmosfeer verdwijnen. Zo is de GWP van methaan veel hoger over een periode van 20 jaar dan over 100 jaar.

De meest gebruikelijke zichtperiode is 100 jaar. In deze studie zijn we daarom uitgegaan van de GWP-waarden die daarmee overeenkomen. Als er gekozen zou worden voor een kortere zichtperiode (bijvoorbeeld omdat het doeljaar van het instrument veel dichterbij ligt dan 100 jaar), dan heeft dit gevolgen voor de hoogte van de doelstelling in CO₂-eq. en voor de relatieve bijdragen van de emissiereductie van non-CO₂-broeikasgassen ten opzichte van die van CO₂.

Aangrijpingspunt

Met het aangrijpingspunt van het ESR-plafond worden de partijen (entiteiten) bedoeld die onder de verplichting vallen. Het aangrijpingspunt voor het ESR-plafond is nauw verbonden met de keuze in scope. Per sector of type emissie zijn er voor het aangrijpingspunt meerdere opties.

Voor de CO₂-emissies uit brandstofgebruik kan in theorie worden gekozen voor een upstream/midstreambenadering (brandstofproducenten of -leveranciers) of voor een downstreambenadering (brandstofconsumenten). De laatste optie is complex in de uitvoering omdat het om een groot aantal entiteiten gaat die emissierechten zouden moeten inleveren (ten minste alle woning- en autobezitters). Daarnaast ligt het voor de hand om voor deze emissies zoveel mogelijk aansluiting te zoeken bij het ETS-2, om zo maximaal gebruik te maken van de synergie in de uitvoering. We kiezen daarom voor de CO₂-emissies uit brandstofgebruik voor het aangrijpingspunt dat ook voor het ETS-2 wordt gebruikt, namelijk energieleveranciers (aan de gebouwde omgeving en industrie) en brandstofleveranciers (aan de sector mobiliteit). Deze zijn al door de NEa geïdentificeerd. Bij leveranciers van aardgas gaat het om zo'n 80-90 partijen die bij de ACM bekend zijn⁸. Hiernaast zijn er zo'n 60-70 grote leveranciers van vloeibare aardolie en 60-70 kleine leveranciers van vloeibare aardolie bekend bij de douane. Hiernaast zijn er nog een aantal kleine leveranciers van bijvoorbeeld kolen en gasen in tanks. In totaal gaat het om ongeveer 250 partijen.

⁷ Als er gekozen wordt voor één emissieplafond voor alle sectoren is er één type emissierecht, dat dus zowel CO₂-emissies als non-CO₂-emissies kan representeren en uitgedrukt wordt in CO₂-eq. Als gekozen wordt voor een plafond per sector zijn er verschillende typen emissierechten. Voor de sectoren waarin alleen het brandstofgebruik onder het ESR-plafond valt representeert een emissierecht alleen CO₂-uitstoot. Voor de sector landbouw zou zowel CO₂ uit brandstofgebruik als non-CO₂-broeikasgassen uit de veehouderij onder het plafond vallen en wordt het emissierecht dus uitgedrukt in CO₂-eq.

⁸ Afbakening is net iets anders dan bij de Energiebelasting, omdat scope ook anders is.

Ook voor de non-CO₂-emissies uit de veehouderij zijn er meerdere aangrijpingspunten mogelijk. Op basis van de plaats in de keten zijn er de volgende opties:

- upstream: leveranciers van veevoeder (krachtvoer) en kunstmest;
- midstream: veehouders;
- downstream: verwerkende industrie: slachterijen/zuivelindustrie;
- downstream: retail.

Zoals uit Tabel 6 blijkt, is het aantal entiteiten het laagst als er gekozen wordt voor de veevoederindustrie of de verwerkende industrie (slachterijen/zuivelindustrie). Er is echter een aantal redenen om toch voor een midstreambenadering te kiezen en de veehouders als aangrijpingspunt voor het ESR-plafond te kiezen (Trinomics, 2023), (CE Delft, 2023c):

- In principe liggen de meeste handelingsopties om emissiereducties te realiseren bij de veehouders, bijvoorbeeld door het veranderen van het aantal stuks vee per bedrijf, het veevoer, stalsystemen of de manier waarop mest wordt verwerkt. De up- en downstreampartijen hebben elk slechts controle over een deel van deze reductieopties.
- Bovendien geldt zowel voor de upstreampartijen (krachtvoer en kunstmest) als voor de verwerkende industrie dat er gemakkelijk uitwijkmogelijkheden ontstaan in het buitenland. Als het aangrijpingspunt bij de upstreampartijen komt te liggen en zij proberen de kosten af te wentelen op de veehouders, kunnen deze elders krachtvoer en kunstmest inkopen. Als de verwerkende industrie het aangrijpingspunt wordt en de kosten doorberekent, kan eveneens uitgeweken worden naar het buitenland voor de slacht of de zuivelverwerking. Op deze manier wordt de emissiereductie binnen de Nederlandse veehouderij niet geborgd.
- De relatie tussen krachtvoer en kunstmest en de (methaan)uitstoot van vee is niet eenvoudig (zoals bij de relatie tussen brandstoffen en CO₂-uitstoot) en is niet makkelijk te bepalen. Hierdoor is het niet eenduidig hoeveel rechten upstreampartijen zouden moeten inleveren en bestaat het risico dat niet alle uitstoot onder rechten op dit niveau worden gevat.
- Hoewel methaanuitstoot van vee op dit moment nog niet goed meetbaar is, kan dit in de toekomst mogelijk wel veranderen (interview ministerie van LNV). Vooral in gesloten stalsystemen (varkens en vleeskalveren) kan meten op den duur een mogelijkheid zijn. Meetbaarheid van de uitstoot zou een groot voordeel zijn van de keuze voor veehouders als aangrijpingspunt. Tot dat moment kan op basis van forfaits de uitstoot worden bepaald, zoals nu ook al gebeurt in de vergunningsverlening. Forfaits zijn vooraf vastgestelde normen op basis van gestandaardiseerde berekeningen, in plaats van op daadwerkelijk gemeten uitstoot, die onder andere worden gebruikt voor de bepaling van gebruiksnormen voor dierlijke mest, stikstof en fosfaat.

Een korte reflectie is op zijn plaats over waarom bovenstaande redenering voor de veehouders hierboven niet gevolgd is voor CO₂-emissies uit brandstoffen. Brandstofleveranciers, net als de leveranciers van veevoer en kunstmest, zijn immers niet de entiteiten met de meeste handelingsopties, maar toch is voor de CO₂-emissies uit brandstofgebruik gekozen voor de energie- en brandstofleveranciers als aangrijpingspunt. In de eerste plaats is het aantal eindgebruikers, waar het handelingsperspectief bij brandstofgebruik met name ligt, zo hoog dat het uit uitvoerbaarheidsoverwegingen niet wenselijk is de eindgebruikers als aangrijpingspunt te kiezen. In de tweede plaats wordt de CO₂-prijs (of de prijs van een duurzamere brandstofmix) in principe door de brandstofleveranciers doorberekend aan de klant, waardoor het voor diens handelingsperspectief niet uitmaakt waar het aangrijpingspunt van het ESR-plafond ligt. Bovendien sluit de keuze voor brandstofleveranciers aan bij het ETS-2, wat de uitvoering vergemakkelijkt. Daarnaast geldt, zoals hierboven al aangegeven, dat er een direct verband bestaat tussen de emissies van brandstof en de geleverde hoeveelheid, wat bij veevoer en kunstmest niet het geval is. Bij brandstof is de

keten dus veel transparanter en kan de uitstoot precies worden teruggevoerd tot de brandstofleveranciers.

Conclusie voor hoofdvarianten

Voor de CO₂-emissies uit brandstofgebruik kiezen we voor de brandstofleveranciers als aangrijpingspunt voor alle varianten. Voor de non-CO₂-emissies uit veehouderij kiezen we voor de veehouders als aangrijpingspunt.

Tabel 6 - Inschatting aantal entiteiten bij mogelijke aangrijpingspunten

Sector	Mogelijk aangrijpingspunt	Aantal partijen
Gebouwde omgeving	Energieleveranciers	80-90
Mobiliteit	Brandstofleveranciers (aan eindgebruiker)	120-140
Glastuinbouw	Energieleveranciers	80-90
Landbouw (veehouderij)	Upstream: leveranciers veevoeder, meststoffen	Veevoederindustrie: 130 in 2023 Groothandel in hooi en ruwvoeder, mengvoeder, overig veevoer: 345 Leveranciers meststoffen: tientallen
	Midstream: veehouders	Rund- en melkveehouderijen: 18.785 in 2023 Varkenshouderijen: 2.700 in 2023
	Downstream: slagers/slachterijen en zuivelindustrie	Zuivelindustrie: 385 in 2023 Slachterijen (geen pluimvee): 355 in 2023
	Downstream: retail	Duizenden
ESR-industrie	Energieleveranciers (afbakening EB) Installaties (in geval van OBG)	80-90

Bron bedrijven: [StatLine - Bedrijven; bedrijfstak \(cbs.nl\)](#) ; persoonlijke communicatie NEa.

3.2.3 Handel en allocatie van rechten

Handelsmogelijkheden

Vanuit de economische theorie leidt het toestaan van handel in emissie- of dispensatierechten tot een meer kosteneffectieve emissiereductie. Door handel toe te staan worden immers daar maatregelen genomen waar de marginale kosten voor emissiereductie het laagste zijn. De reductiedoelstelling wordt daardoor via het meest kosteneffectieve pad bereikt.

Als gekozen wordt voor één plafond binnen het ESR-instrument kan er gehandeld worden tussen alle sectoren die onder het instrument vallen, bijvoorbeeld ook tussen mobiliteit en veehouderij. Als gekozen wordt voor een systeem met deelplafonds kan er gehandeld worden binnen de sector(en) onder het deelplafond, bijvoorbeeld alleen tussen veehouders of alleen tussen brandstofleveranciers. In dit geval ontstaat er per deelplafond een aparte prijs die (theoretisch) overeenkomt met de marginale reductiekosten binnen de sector(en) onder het deelplafond⁹.

⁹ In theorie kan het ook entiteiten buiten de sectoren, die geen verplichting hebben onder het instrument, toegestaan worden om te handelen in de emissierechten. Zo kunnen natuurlijke personen bijvoorbeeld ook ETS-rechten kopen. We gaan hier echter verder niet op die mogelijkheid in en bespreken vooral het verschil tussen handel met één plafond en met meerdere deelplafonds.

Hoewel handel in het algemeen dus leidt tot een meer kosteneffectieve emissiereductie, kan er een aantal kanttekeningen geplaatst worden. Ten eerste zijn er implementatiekosten verbonden aan het opzetten van een nationaal handelssysteem (bovenop dat van het ETS-2) en nemen de administratieve lasten voor de deelnemers hierdoor toe. Ook moeten er voldoende handelende partijen zijn om de markt goed te laten werken. Dit is met name relevant voor de variant met deelplafonds, als die gaan gelden voor sectoren waar mogelijk maar een beperkt aantal partijen actief is. Als elke sector zijn eigen deelplafond heeft en de reductieopties voor alle deelnemers min of meer hetzelfde zijn, kan het ESR-plafond in principe ook zonder onderlinge handel goed functioneren¹⁰.

Conclusie voor hoofdvarianten

Het toestaan van handel in emissierechten leidt in theorie tot een meer kosteneffectieve emissiereductie. Er zijn echter ook wat kanttekeningen te plaatsen. We nemen het toestaan van handel daarom mee als variabele voor de hoofdvarianten.

MRV

Een emissiehandelssysteem, zoals het nationale, vooronderstelt een systeem van Monitoring, Reporting and Verification (MRV) rondom het inleveren en verhandelen van rechten. Om een betrouwbaar handelssysteem te krijgen dient de MRV van goede kwaliteit te zijn (waterdicht, niet fraudegevoelig, beperkte, etc.). We beschouwen dit als een randvoorwaarde voor een goed functionerend emissiehandelssysteem, en hebben dit daarom niet meegenomen als een variabele voor de hoofdvarianten. Om maximaal gebruik te maken van synergie in de uitvoering kan zoveel mogelijk worden aangesloten bij het MRV-systeem van het ETS-2.

Allocatie van rechten

Rechten kunnen op verschillende manieren toebedeeld worden, bijvoorbeeld via een veiling, gratis (bijvoorbeeld op basis van benchmarks of op basis van historische emissies) of een combinatie van die twee. Veiling is hierbij de meest efficiënte vorm van allocatie. Het voorkomt dat er data verzameld hoeft te worden om benchmarks te bepalen. Ook is het eenvoudiger voor nieuwe spelers op de markt. Hierdoor zijn bij veiling de transactiekosten het laagst. Voor het behalen van het reductiedoel maakt het niet uit of er geveild of (deels) gratis gealloceerd wordt, omdat dit reductiedoel vaststaat. Een nadeel van veiling is dat periodiek een veiling moet worden georganiseerd, in het ETS-1 is dit dagelijks. Met name voor de veehouderij, met een groot aantal deelnemers, kan dit tot extra uitvoeringslasten voor de deelnemers leiden.

¹⁰ Een ander aandachtspunt is dat een nationaal ESR-plafond met handel gaat interfereren met het ETS-2, omdat de meest kosteneffectieve maatregelen in Nederland anders zullen zijn dan in de EU als geheel. Wanneer deze interferentie beschouwd wordt als een ondermijning van de nuttige werking van het ETS-2 zitten er juridische risico's aan de invoering van het nationale ESR-plafond (Ministerie van I&W, 2023). In samenspraak met de opdrachtgever is echter besloten om juridische aspecten niet mee te nemen in de scope van dit onderzoek. Zie ook het hoofdstuk over Interacties.



Een voordeel van veilen voor de overheid is dat de veilingopbrengsten aan de overheid toekomen. Dit geld kan de overheid dan gericht gebruiken om bepaalde groepen te ontzien of de effecten van stapeling van lasten te mitigeren. Vervolgens vindt er via handel een herverdeling van geld plaats tussen bedrijven. Als rechten gratis worden toegewezen is er alleen sprake van herverdeling tussen bedrijven en gaat er geen geld naar de overheid.

In Tekstkader 3 wordt nader ingegaan op effecten van de allocatiemethode op lasten bij de brandstofleveranciers en de eindgebruikers.

Tekstkader 3 - Allocatie van rechten en effecten op lasten

In dit kader analyseren we het effect van de allocatiewijze op de lasten van deelnemers en eindgebruikers. We vergelijken een situatie met volledige veiling met een situatie waarin de rechten deels gratis worden gealloceerd op basis van een benchmark die ieder jaar strenger wordt. Met een benchmark bedoelen we hier een energie/brandstofbenchmark (uitstoot per eenheid verkochte eenheid energie/brandstof)¹¹. We richten ons in dit voorbeeld op energie- en brandstofleveranciers.

Als rechten deels gratis worden gealloceerd leidt dit tot lagere lasten voor de energie- en brandstofleveranciers (de deelnemers aan het ESR-plafond) dan wanneer deze allemaal worden geveild. Deelnemers hebben eenzelfde type prikkel om hun emissies te reduceren (de CO₂-prijs), maar hoeven die immers alleen te betalen over de emissies boven die benchmark. Doordat de reductiemogelijkheden bij de leveranciers beperkt zijn (er is weinig extra potentie voor groengas en biobrandstoffen) ligt het handelingsperspectief bij het ESR-plafond voor een groot deel bij de eindgebruikers van energie en brandstof, oftewel de burgers en bedrijven. Hogere prijzen moeten hen aanzetten om bijvoorbeeld te investeren in isolatie, een warmtepomp of een elektrische auto.

Voor burgers en bedrijven zal het echter voor de lasten weinig uitmaken of rechten volledig geveild worden of deels gratis worden gealloceerd. Als leveranciers moeten betalen voor de volledige uitstoot van energie en brandstoffen ligt het voor de hand dat ze dit doorberekenen aan eindgebruikers. Eindgebruikers krijgen hierdoor een prikkel om maatregelen te nemen. Als de rechten deels gratis worden gealloceerd is het de vraag hoe energie- en brandstofleveranciers dit gaan doorberekenen:

- Ze kunnen de **marginale kosten doorberekenen**, oftewel de prijs die ze voor rechten boven de benchmark moeten betalen. In dit geval zijn de lasten voor eindgebruikers hetzelfde als bij veiling. Ook blijft de marginale prikkel hetzelfde, en zal dit er dus toe leiden dat de benodigde maatregelen worden genomen om het emissiedoel te behalen. Hierdoor ontstaan overwinsten bij de energieleveranciers.
- Ze kunnen ook de totale kosten die ze moeten betalen verdelen over de verkochte energie of brandstof en zo de **gemiddelde kosten doorberekenen**. In dit geval zijn de lasten voor burgers en bedrijven lager dan bij veiling. Dit betekent echter wel dat er ook onvoldoende prikkel zal zijn om de benodigde reductie maatregelen te nemen. Dit zal er toe leiden dat de CO₂-prijs verder omhoog gaat, net zolang tot de doorberekende lasten voor burgers en bedrijven gelijk zijn aan de marginale reductiekosten. Dit betekent dan dus alsnog dezelfde lasten.
- Het is ook mogelijk dat één sector de lasten **niet doorberekent** (bijvoorbeeld energieleveranciers voor de gebouwde omgeving) en een andere wel (brandstofleveranciers voor de mobiliteit). Dit zal er, bij één plafond, toe leiden dat het systeem minder efficiënt wordt: lasten voor de gebouwde omgeving blijven laag, maar bepaalde kosteneffectieve maatregelen worden niet genomen. Lasten voor mobiliteit worden hoger, dit leidt tot het nemen van dure maatregelen.

¹¹ Er zijn diverse manieren om te benchmarken. In het EU ETS wordt gebruik gemaakt van productbenchmark, ofwel de CO₂-uitstoot per eenheid geproduceerd eindproduct. Indien er geen productbenchmark is opgesteld wordt uitgeweken naar een brandstofbenchmark, zoals hier voor het ESR-plafond wordt gesuggereerd. Alternatieven zijn bijvoorbeeld een benchmark voor gasgebruik per huishouden of woning, al dan niet afhankelijk van het energielabel.

Uit de literatuur volgt dat het het meest waarschijnlijk is dat energie- en brandstofleverancier de marginale kosten doorberekenen (Cludius et al., 2020; Woerdman et al., 2009). Zij kunnen er immers ook voor kiezen om hun recht op de markt te verkopen (opportunity costs). Dit gaat ervan uit dat energie- en brandstofleveranciers marktmacht hebben en zelf hun prijs bepalen zonder concurrentie op prijs. Bij veehouderij ligt dit minder voor de hand omdat de veehouders prijsnemer zijn (zuivelbedrijven en slachterijen bepalen de prijs).

Idealiter zouden bijvoorbeeld energieleveranciers, bij deels gratis allocatie, alleen de lasten voor marginale uitstoot doorberekenen. Dit kan door bijvoorbeeld ieder huishouden een benchmark qua gasgebruik te geven en pas rechten in rekening te brengen als deze benchmark wordt overschreden. Zo blijven de totale lasten lager, maar blijft de marginale prikkel gelijk. Dit systeem zal waarschijnlijk haken en ogen hebben in wetgeving en uitvoering en het is twijfelachtig of energieleveranciers dit zullen gaan doen. Ook is in de literatuur nog geen consensus of huishoudens hun verduurzamingsgedrag baseren op de gemiddelde of marginale energiekosten (CE Delft & Ecorys, 2021) en is het dus de vraag of de gewenste verduurzamingsmaatregelen op deze manier wel genomen worden.

We concluderen dat het ESR-plafond ergens tot hogere lasten *moet* leiden, omdat er anders geen maatregelen worden genomen door eindgebruikers. Of rechten geveild worden of gratis worden gealloceerd heeft, bij normaal functionerende markten, geen effect op de hoogte van lasten voor eindgebruikers.

Uit Tekstkader 3 concluderen we dat de allocatiemethode in principe geen effect heeft op de lasten van de eindgebruiker. Veilen van emissierechten heeft het voordeel dat de overheid met veilingopbrengsten de lasten van eindgebruikers deels kan bijsturen. Ook binnen het ETS-2 zullen de emissierechten via een veiling worden gealloceerd. Daarom zijn we voor de hoofdvarianten voor het ESR-plafond met emissierechten uitgegaan van volledige veiling.

In geval van de variant met een emissieheffing en dispensatierechten worden deze toegerekend op basis van benchmarks. Een benchmark kan allerlei vormen aannemen: bij het ETS-1 en de CO₂-heffing voor de industrie gaat het om een productiebenchmark, maar dat is voor de entiteiten onder het ESR-plafond niet van toepassing. Voor brandstof- en energieleveranciers kan het gaan om bijvoorbeeld de uitstoot per verkochte liter brandstof of eenheid energie en voor de veehouderij een benchmark per type dier. Deze benchmarks kunnen jaarlijks strenger worden.

Er zijn ook alternatieven mogelijk zoals allocatie op basis van het klantenbestand van een energieleverancier, maar hier zijn risico's aan verbonden. Bijvoorbeeld dat klanten die voor een energieleverancier niet aantrekkelijk zijn geen energieleverancier meer kunnen vinden. Of risico's verbonden aan uitvoering en privacy, als energieleveranciers de beschikking moeten krijgen over bepaalde gegevens van hun klanten. Ook kan hier sprake zijn van conflicterende beleidsdoelen: gratis toekennen van rechten aan arme huishoudens betekent bijvoorbeeld ook dat juist woningen met een slecht energielabel vaak gratis rechten toebedeeld zouden krijgen.

Conclusie voor hoofdvarianten

We zijn bij alle hoofdvarianten die gebaseerd zijn op een emissieplafond uitgegaan van volledige veiling. Voor de optie met een emissieheffing en dispensatierechten zijn we uitgegaan van gratis toewijzing op basis van benchmarks.



3.2.4 Flexibiliteits,- stabiliteits- en prijsbeheersingsmechanismen

Flexibiliteitsmechanismen

Flexibiliteitsmechanismen zijn bedoeld om deelnemers aan een emissiehandelssysteem in staat te stellen om hun verplichting voor een deel (tijdelijk) op een alternatieve manier te voldoen (in plaats van het inleveren van emissierechten). Dit kan bijvoorbeeld door toe te staan om rechten uit een ander handelssysteem te gebruiken, om rechten te ‘banken’ (sparen ten behoeve van volgende jaren) of om een verplichting juist deels naar een volgend jaar door te schuiven (uitstel). Voordeel hiervan is dat deelnemers niet direct in de problemen komen als ze tijdelijk moeite hebben om voldoende emissies te reduceren. Ook is het administratief gezien eenvoudiger om bijvoorbeeld banken toe te staan, omdat anders van elk emissierecht moet worden bijgehouden in welk jaar het is uitgegeven.

Welke flexibiliteitsmechanismen er mogelijk en nuttig zijn hangt af van de scope en het (handels)systeem en de (politieke) wens tot het introduceren van flexibiliteit. We beschouwen deze daarom niet als (primaire) variabelen bij het ontwerp van het ESR-plafond.

Stabiliteits- en prijsbeheersingsmechanismen

Dit type mechanismen betreft bijvoorbeeld een marktstabiliteitsreserve (MSR), zoals dat bestaat bij het ETS-1 en ETS-2, een minimum- of een maximumprijs.

Een MSR is met name bedoeld om het aantal rechten in de markt voorspelbaarder te maken en de afname hiervan geleidelijker te laten verlopen, bijvoorbeeld door bij een bepaald overschot aan rechten een van tevoren vastgesteld deel van dit overschot uit de markt te halen. Hierdoor verloopt naar verwachting ook de prijs van de rechten minder grillig. Een overschot aan rechten kan bijvoorbeeld ontstaan doordat er aanvankelijk teveel rechten aan het systeem zijn toegevoegd (zoals in de eerste jaren van het ETS-1 gebeurd is) of doordat er een onverwacht snelle verduurzamingsslag plaatsvindt (bijvoorbeeld omdat er een duurzaam alternatief voor een veelgebruikt productieproces beschikbaar komt).

Minimum- en maximumprijzen zijn vooral bedoeld om op directe wijze de prijs te stabiliseren en prijsspieken of -dalen te voorkomen, bijvoorbeeld in geval van marktfalen of om koolstoflekkage tegen te gaan. Marktfalen kunnen bijvoorbeeld ontstaan doordat informatie over de meest kosteneffectieve reductiemaatregelen de partijen niet goed bereikt, of omdat bedrijven door praktische belemmeringen of bepaalde percepties niet of beperkt reageren op prijsspieken. Een minimumprijs dient om een minimale financiële prikkel in het handelssysteem te garanderen, een maximumprijs juist om deelnemers aan het systeem en eindgebruikers te beschermen tegen hoge lasten en koolstoflekkage te voorkomen¹².

Het instellen van een maximumprijs kan ten koste gaan van de borgende werking van het ESR-plafond. Wanneer deze onder het niveau van de marginale reductiekosten komt te liggen wordt de werking van het emissiehandelssysteem immers verstoord. Bij toenemende schaarste van emissierechten kan de prijs niet meer omhoog, waardoor partijen niet meer

¹² Een nationaal ESR-plafond kan een verhoging van lasten betekenen voor bedrijven, terwijl hun concurrenten in het buitenland deze niet hebben. Door via een maximumprijs deze extra lasten te beperken kan voorkomen worden dat bedrijven uit Nederland vertrekken en hun emissies niet gereduceerd maar verplaatst worden.



geneigd zijn emissierechten te verkopen en de handel in emissierechten stil komt te liggen. Voor partijen die emissierechten nodig hebben en niet op de korte termijn emissies kunnen reduceren kan dat betekenen dat ze niet aan hun wettelijke verplichting kunnen voldoen. Om dit op te lossen moet het emissieplafond worden losgelaten. Bij een emissiehandelsstelsel gaat het instellen van een maximumprijs daarom ten koste van de wettelijke borging van het reductiedoel. Bij de variant met een emissieheffing en dispensatierechten wordt hier juist bewust voor gekozen: de emissieheffing fungeert als een maximumprijs, maar de borgende werking wordt minder sterk.

Net als de flexibiliteitsmechanismen beschouwen we stabiliteits- en prijsbeheersingsmechanismen niet als primaire ontwerpvariabelen, maar als maatregelen die binnen het stelsel kunnen worden toegepast als daar de (politieke) wens toe bestaat. In het bijzonder heeft de opdrachtgever aangegeven de optie van een maximumprijs wenselijk te vinden. Het stelsel met een emissieheffing en dispensatierechten biedt deze optie. In de andere varianten wordt geen maximumprijs aangenomen.

Conclusie voor hoofdvarianten

Flexibiliteits- en stabiliteitsmechanismen beschouwen we niet als primaire ontwerpvariabelen voor de hoofdvarianten. De variant met een emissieheffing en dispensatierechten kent een maximumprijs, de andere varianten niet.

3.3 Varianten voor verdere analyse

Op basis van de vormgevingsaspecten die we hebben gebruikt om de hoofdvarianten te definiëren zijn we in dit onderzoek tot zes hoofdvarianten gekomen. Deze zijn schematisch weergegeven in Tabel 7.

Tabel 7 - Hoofdvarianten voor een nationaal ESR-plafond

Variant emissieplafond	Scope	Plafond	Handel	Allocatie	Geselecteerd
Emissiehandelssysteem					
Basis	CO ₂ -emissies uit brandstof (ETS-2 met max. opt-in) en alle BKG-emissies uit veehouderij.	1 overkoepelend plafond.	Ja, binnen en tussen alle sectoren.	Veiling van rechten.	Ja
Basis zonder veehouderij	CO ₂ -emissies uit brandstof (ETS-2 met max. opt-in).	1 overkoepelend plafond.	Ja, binnen en tussen alle sectoren.	Veiling van rechten.	Nee
Basis met gesplitst plafond	CO ₂ -emissies uit brandstof (ETS-2 met max. opt-in) en alle BKG-emissies uit veehouderij.	1 plafond voor ETS-2 en 1 voor veehouderij.	Ja, binnen en tussen alle sectoren onder een plafond.	Veiling van rechten voor zowel brandstof als veehouderij.	Nee
Basis met deelplafonds	CO ₂ -emissies uit brandstof (ETS-2 met max. opt-in) en alle BKG-emissies uit veehouderij.	Plafond per sector.	Ja, maar alleen binnen sectoren.	Veiling van rechten per sector.	Ja

Variante emissieplafond	Scope	Plafond	Handel	Allocatie	Geselecteerd
Alternatief systeem					
Basis met deelplafonds en zonder handel	CO ₂ -emissies uit brandstof (ETS-2 met max. opt-in) en alle BKG-emissies uit veehouderij.	Plafond per sector.	Nee.	Veiling van rechten per sector.	Nee
Emissieheffing met dispensatierechten	CO ₂ -emissies uit brandstof (ETS-2 met max. opt-in) en alle BKG-emissies uit veehouderij.	Dispensatieplafond per sector.	Ja, van dispensatierechten, binnen sectoren.	Gratis toedeling op basis van benchmarks per sector.	Ja

In overleg met de opdrachtgever zijn hieruit drie uiteenlopende varianten geselecteerd voor het vervolg van de studie. We bespreken hun werking hieronder in meer detail.

De gekozen varianten zijn:

- Basis: Een overkoepelend plafond leidt tot de meest doelmatige besparing met in totaal de laagste kosten. Het sluit aan op de Europese ESR-doelen.
- Basis met deelplafonds: Deelplafonds per sector sluiten het meest aan bij het Nederlandse sectorale beleid en stimuleren actie in alle sectoren.
- Emissieheffing met dispensatierechten: Dit systeem werkt hetzelfde als de huidige target-based CO₂-heffing in de industrie. Daardoor is er ervaring met de uitvoering en relatief meer zekerheid dat het juridisch en praktisch gerealiseerd kan worden. Dit systeem geeft zekerheid over de (maximum) emissieprijs maar heeft minder borgende werking. In deze variant gaan we ook uit van gratis toedeling van dispensatierechten, wat een extra verschil is met de andere twee varianten.

De andere drie varianten worden in het vervolg niet verder behandeld. Dit heeft de volgende redenen:

- Basis zonder veehouderij: De opdrachtgevers wensen om veehouderij in alle varianten mee te nemen.
- Basis met gesplitst plafond: Deze variant is noch het meest doelmatig (dat is de basisvariant), noch volgt het het sectorale beleid (deelplafondvariant). Varianten 1 en 4 geven meer de hoeken van het speelveld aan. Bovendien is deze variant in feite een deelplafondvariant met slechts twee deelplafonds, dus veel conclusies zijn waarschijnlijk vergelijkbaar met die van de deelplafondvariant.
- Basis met deelplafonds zonder handel: Een systeem zonder handel leidt tot minder kosteneffectieve reductie en er zijn in alle sectoren voldoende entiteiten om de markt goed te laten werken.

3.4 Werking van de drie hoofdvarianten

1: Basisvariant

In deze variant bestaat de scope van het nationale ESR-plafond uit de CO₂-emissies afkomstig van brandstoffen uit alle sectoren behalve die onder het ETS-1 (ETS-2 + maximale opt-in) en de niet-CO₂-emissies uit de veehouderij. Het systeem werkt met één emissieplafond voor alle sectoren. Emissierechten vertegenwoordigen de uitstoot van 1 ton CO₂-equivalent. Alle emissierechten worden geveild en handel is mogelijk tussen alle entiteiten die onder de verplichting vallen (brandstofleveranciers en veehouders).

Er ontstaat op deze manier één ‘ESR-prijs’ voor alle sectoren onder het plafond. Deze prijs is in theorie gelijk aan de marginale reductiekosten, ofwel de prijs van de duurste maatregel om het doel te halen. Door één plafond te hanteren vindt de emissiereductie het meest kosteneffectief plaats. Wel geldt bij een overkoepelend plafond dat sectoren die zonder ESR-plafond hun sectorale doel al zouden halen, toch extra belast worden.

Voor de brandstofleveranciers moet de prijs van deze rechten betaald worden bovenop de energiebelasting, accijns en de CO₂-prijs onder het ETS-2, voor de veehouders geldt dit niet omdat zij niet onder deze regelingen vallen. De directe prikkel om emissies te reduceren ligt bij de deelnemer, dus de veehouder of de brandstoffenleverancier. De brandstoffenleverancier zal de kosten doorberekenen aan de eindgebruiker, waardoor de eindgebruiker een prikkel krijgt om maatregelen te nemen. Veehouders kunnen hun kosten minder goed doorberekenen aan de eindgebruiker vanwege concurrentie op de Europese interne markt. Zij zullen daarom eerder zelf maatregelen moeten nemen.

2: Basis met deelplafonds

In deze variant is de scope van het instrument als geheel hetzelfde, maar wordt er met deelplafonds gewerkt voor de verschillende sectoren. Per deelplafond worden er emissierechten geveild en kan er gehandeld worden. Onder de deelplafonds waar alleen CO₂ uit brandstoffen gereguleerd wordt representeren de emissierechten CO₂-uitstoot, onder het deelplafond waar de veehouderij onder valt worden er meerdere broeikasgassen gereguleerd en worden de emissierechten dus weergegeven in CO₂-eq. Er ontstaan verschillende prijzen, afhankelijk van de marginale reductiekosten in de verschillende sectoren. In theorie worden de goedkoopste maatregelen per sector genomen. Dit zijn niet per se de goedkoopste maatregelen binnen de totale scope van het instrument.

Zie Hoofdstuk 5 over uitvoering voor de keuzes die gemaakt kunnen worden met betrekking tot het aantal deelplafonds en hun scope.

3: Emissieheffing met dispensatierechten

Deze variant is gebaseerd op de werking van de huidige CO₂-heffing voor de industrie. Het grote verschil met de andere varianten is dat er geen sprake is van een emissieplafond (met daaraan gekoppelde emissierechten), maar van een ‘ESR-heffing’ als sturingsmechanisme. Deze heffing moet extern worden bepaald, dit gebeurt in principe door de overheid. Door deze heffing gelijk of hoger te zetten dan de marginale reductiekosten wordt in theorie de beoogde reductie behaald. Net als met de CO₂-heffing voor de industrie kan de ‘ESR-heffing’ bruto worden vastgesteld, waarna de ETS-2-prijs van de heffing mag worden afgetrokken voor de netto heffing die moet worden betaald. Het idee hierachter is dat het ETS-2 de daarin voorziene reductie op EU-niveau al borgt, en dat het nationale ESR-plafond dient om een eventueel verdergaand nationaal reductiedoel te borgen.

In deze variant wordt gewerkt met dispensatierechten, hierdoor is een deel van de uitstoot onbelast¹³. Deze dispensatierechten kunnen worden toegekend aan individuele deelnemers op basis van benchmarks en kunnen jaarlijks worden gereduceerd om zo richting een bepaalde doelwaarde aan restemissies voor de gehele sector te gaan. De emissieheffing moet daarvoor hoger zijn dan de marginale reductiekosten.

¹³ Het is overigens ook mogelijk om een emissieheffing zonder dispensatierechten in te voeren. Dit wijkt echter zodanig af van de vormgeving van een emissieplafond dat we daar hier niet verder op ingaan.



We zijn er in deze variant van uitgegaan dat het toekennen van dispensatierechten en het vaststellen van het verloop van het aantal hiervan (het dispensatieplafond) per sector gebeurt en niet voor alle sectoren binnen de scope van het instrument gezamenlijk. De reden hiervoor is dat het bestaande beleid goed meegenomen moet worden om de juiste allocatie van dispensatierechten en de juiste hoogte van de emissieheffing vast te stellen (zie ook Hoofdstuk 4 Interacties). Omdat het beleid per sector verschilt, kan dit nauwkeuriger worden gedaan als er per sector een dispensatieplafond en emissieheffing bestaat, in plaats van één plafond en heffing voor alle sectoren gezamenlijk.

Net als in de andere varianten ligt de directe prikkel bij de deelnemer, bijvoorbeeld de brandstoffenleverancier. Die krijgt een handelingsperspectief om bijvoorbeeld meer groen-gas te gebruiken. Hij kan ook de kosten van de heffing doorberekenen aan de eindgebruiker, zeker als de potentie om zelf maatregelen te nemen beperkt is. Uit de economische theorie en empirie van het EU ETS blijkt dat deelnemers de marginale kosten, ofwel opportunity kosten, doorberekenen aan de eindgebruiker (CE Delft, 2010; Cludius et al., 2020). In dit geval zijn dit dus de volledige heffingskosten, ondanks dat een deel is vrijgesteld middels dispensatierechten. Door deze dispensatierechten zijn de lasten voor de deelnemers aan het systeem minder hoog dan in de andere twee varianten, maar niet per se voor de eindgebruikers (zie Tekstkader 1). Als de eindgebruikers de CO₂-prijs maar gedeeltelijk krijgen doorberekend, is de financiële prikkel voor hen immers onvoldoende om meer maatregelen te nemen. De prijs moet dan omhoog, totdat de extra lasten gelijk zijn aan de marginale reductiekosten.

Als de deelnemers hun lasten volledig doorberekenen biedt deze variant dus geen mogelijkheid om lasten voor specifieke groepen, bijvoorbeeld woningeigenaren en huurders, laag te houden. Door energieleveranciers veel dispensatierechten te geven kunnen zij wel geld verdienen met handel. Er zijn overigens ook situaties denkbaar waarbij de deelnemers niet de volledige kosten doorberekenen, bijvoorbeeld door sterke competitie of als ze extra marktaandeel willen genereren, maar hier stuurt het systeem niet op.

4 Interactie met ander beleid

Dit hoofdstuk omschrijft de interactie van het nationale ESR-plafond met andere beleidsinstrumenten. We beschrijven de interacties kwalitatief, op twee niveaus:

- Welke rol speelt het ESR-plafond in de totale beleidsmix? Waar overlapt het ESR-plafond qua scope en werking met andere beleidsinstrumenten en wat zijn de gevolgen daarvan?
- Wat is de impact van het ESR-plafond op bestaande nationale beleidsinstrumenten? We kijken hier naar gevolgen voor de effectiviteit en doelmatigheid van deze instrumenten, en voor stapeling van lasten.

We willen hiermee inzicht geven in de gevolgen van het toevoegen van een nationaal ESR-plafond aan de bestaande beleidsmix, en tot welke kansen en uitdagingen dat leidt.

We kijken in dit hoofdstuk naar interacties op het gebied van de *werking* van de instrumenten, dus geredeneerd vanuit hun beleidsdoel. Synergiën en uitdagingen die specifiek te maken hebben met de implementatie en uitvoering van het ESR-plafond komen in Hoofdstuk 5 over uitvoerbaarheid aan bod.

Hierna gaan we in Paragraaf 4.1 eerst in op de beleidsmix als geheel en de mogelijke consequenties van overlap tussen het nationale ESR-plafond en bestaande beleidsinstrumenten. In Paragraaf 4.2 geven we een overzicht van de analyse van de impact van het ESR-plafond op bestaande instrumenten op detailniveau. De analyse zelf is te vinden in Bijlage B. Deze analyse richt zich op *ationale* beleidsinstrumenten; de invloed van het EU-beleidsinstrumentarium wordt besproken in de paragraaf over de beleidsmix. Tot slot volgen de conclusies.

4.1 Rol van het nationale ESR-plafond in de beleidsmix

Beleidsmix voor de ESR-sectoren

Instrumenten voor klimaatbeleid kunnen qua functie worden ingedeeld in instrumenten die emissiereductie stimuleren of genereren en instrumenten die emissiereductie borgen, in de zin dat ze zekerheid bieden over het doelbereik¹⁴. De opdrachtgevers hebben aangegeven het nationale ESR-plafond primair te beschouwen als een instrument dat moet zorgen voor de borging van de nationale reductiedoelstelling(en) voor (de) ESR-sectoren. De borging kan betrekking hebben op de doelstelling die Nederland vanuit de ESR opgelegd heeft gekregen (-48% in 2030 ten opzichte van 2005), maar ook op een eventueel hoger doel dat nationaal gehanteerd wordt.

In de huidige Nederlandse beleidsmix bestaan geen andere borgende instrumenten voor ESR-sectoren. Voor de sectoren gebouwde omgeving, mobiliteit, en kleine industrie bestaan normerende en beprijzende instrumenten en subsidies die sturen op het verminderen van fossiel energieverbruik en daarmee indirect op CO₂-reductie (zie Paragraaf 4.2). Voor de

¹⁴ In theorie zou een instrument een puur borgende werking hebben als met de verwachte reductie van alle andere instrumenten samen de reductiedoelstelling gehaald wordt en de borging alleen nodig is als die verwachte reductie om een of andere reden niet wordt gerealiseerd. In de praktijk kan niet altijd precies bepaald worden welk instrument de prikkel tot verduurzaming geeft en zal van het ESR-plafond zelf ook een reducerende werking uitgaan.

glastuinbouw wordt per 2025 een CO₂-heffing ingevoerd die ervoor moet zorgen dat met de overige maatregelen uit het samenhangend pakket het sectordoel wordt geborgd. Hier blijven emissies boven het sectordoel echter wel mogelijk.

In de veehouderij wordt nog niet gestuurd op de emissies van broeikasgassen, al kunnen de instrumenten die sturen op fosfaat- en stikstofemissies wel een neveneffect hebben op de broeikasgasemissies. Een borgend instrument zou daarom een functionele aanvulling zijn op de bestaande nationale beleidsmix.

Op Europees niveau bestaat (vanaf 2027) het ETS-2, dat weliswaar een borgende werking heeft, maar niet voor emissies in Nederland – zie verderop in de paragraaf over overlap in instrumenten. Daarnaast bestaat er op EU-niveau een groot aantal andere normerende instrumenten voor de ESR-sectoren, zoals de CO₂-uitstooteisen aan personenvoertuigen en bestelwagens¹⁵ en eisen voor energiebesparing in de gebouwde omgeving¹⁶. Ook zijn er specifieke sectorale doelstellingen, zoals voor het gebruik van hernieuwbare energie voor transport en de gebouwde omgeving¹⁷. Een voorstel dat de energiebelasting meer in lijn brengt met de CO₂-uitstoot van de brandstof is nog onder behandeling¹⁸.

Zowel op nationaal als op Europees niveau zijn er dus meerdere instrumenten die emissie-reductie in de ESR-sectoren in Nederland stimuleren. De introductie van een borgend instrument in deze beleidsmix kan leiden tot discussie over de vraag of de normerende instrumenten en subsidies dan nog wel nodig zijn. De steun voor (aanscherping van) deze instrumenten kan hierdoor afnemen (CE Delft, 2021b). Ook leidt een combinatie van normerende instrumenten en een borgend emissiehandelssysteem niet per se tot het meest kosteneffectieve reductiepad, omdat actoren via normering gedwongen worden om bepaalde maatregelen te nemen, terwijl er wellicht nog andere, goedkopere reductie-maatregelen mogelijk waren. Aan de andere kant zijn er ook goede redenen om wel gebruik te maken van een mix van verschillende typen instrumenten. Een emissiehandelssysteem is technologie-neutraal, terwijl normerende instrumenten of subsidies de ontwikkeling van bepaalde duurzame technieken kunnen stimuleren. Dit type instrumenten kan zekerheid bieden dat alle actoren dezelfde stappen moeten nemen (bijvoorbeeld het uitfasen van de verbrandingsmotor), wat richting geeft aan innovatie. Ook kunnen andere instrumenten doelen dienen die een borgend instrument simpelweg niet heeft, bijvoorbeeld marktfalen adresseren, lasten herverdelen of handelingsperspectief creëren voor specifieke groepen of sectoren. Andersom kan het ESR-plafond via de prijs van de emissierechten een signaal-functie vervullen richting het overige beleid: als de prijs erg hoog wordt, is dat een signaal om ander beleid aan te scherpen.

Tekstkader 4 - Interactie met circulariteit, stikstof en andere beleidsdoelstellingen

Dit onderzoek richt zich op de vraag hoe de Nederlandse broeikasgasreductiedoelstelling voor ESR-sectoren kan worden geborgd. Het gaat daarmee niet over doelstellingen in aanpalende beleidsterreinen, zoals de stikstof-opgave en de circulaire economie. Er kunnen echter wel interacties tussen een ESR-plafond en deze doelstellingen plaatsvinden.

Voor stikstof is de belangrijkste interactie dat reductie in de uitstoot van overige broeikasgassen in de veehouderij waarschijnlijk ook leidt tot reductie in stikstofuitstoot. Dit draagt op zijn beurt weer bij aan de doelstellingen op het gebied van biodiversiteit en natuurherstel. Het effect op de stikstofopgave is met name te verwachten als er gekozen wordt voor deelplafonds (met emissie- of dispensatierechten). Bij een over-

¹⁵ CO₂ standards cars & vans regulation.

¹⁶ Energy Efficiency Directive (EED) en Energy Performance of Buildings Directive (EPBD).

¹⁷ Renewable Energy Directive (RED).

¹⁸ Herziening van de Energy Taxation Directive (ETD).



koepelend plafond is er juist het risico dat er weinig gebeurt binnen de veehouderij, en daardoor het positieve neveneffect op stikstofuitstoot ook uitblijft (zie verder Hoofdstuk 6).

Naast stikstofreductie zou de reductie van de uitstoot van overige broeikasgassen in de veehouderij ook een positief neveneffect kunnen hebben op de luchtkwaliteit.

De interactie tussen het ESR-plafond en circulariteit in de industrie is beperkt. Er bestaat in de industrie een grote opgave om niet alleen de benodigde energie, maar ook de feedstock te defossiliseren. Bijvoorbeeld door grondstoffen te recyclen. Dit speelt echter met name in de chemische industrie, die buiten de ESR valt. Wel is er overlap met het thema duurzame grondstoffen, doordat veel reductie-opties in de ESR-sectoren, met name mobiliteit, afhankelijk zijn van grondstoffen zoals (duurzame) biomassa en componenten die nodig zijn voor de productie van batterijen in elektrische auto's. Voor de laatste categorie is recycling belangrijk om aan de stijgende vraag te kunnen voldoen.

Overlap tussen het nationale ESR-plafond en andere instrumenten

Het ESR-plafond is een normerend en beprijzend instrument gericht op (een deel van de) ESR-sectoren. Daarmee is er op Europees niveau vooral overlap met het ETS-2, en op nationaal niveau met de energiebelasting, accijnswetgeving en CO₂-heffing glastuinbouw.

Deze instrumenten sturen voor een deel op dezelfde reductie maatregelen, maar niet volledig en niet allemaal op nationaal niveau. Overlap tussen werking en scope van instrumenten kan nuttig zijn omdat instrumenten elkaar kunnen versterken, maar kan in geval van de nationale beleidsmix ook een reden zijn om die te evalueren en te bekijken of andere instrumenten eventueel kunnen worden afgeschaft of afgebouwd¹⁹.

Hierna beschrijven we in meer detail de overlap van het nationale ESR-plafond met het ETS-2, de Energiebelasting (EB), de accijns op brandstoffen en de CO₂-heffing voor de glastuinbouw. Hoewel de ESR zelf ook deels een borgende werking heeft, omdat er bindende jaarlijkse emissieplafonds per lidstaat gelden²⁰, beschouwen we de ESR hier vooral als reductiedoelstelling en niet als beleidsinstrument om de reductie te bewerkstelligen. De doelstelling geldt immers op lidstaatniveau en grijpt daarmee niet direct aan op entiteiten die broeikasgassen uitstoten.

ETS-2

Het ETS-2 heeft een sterke overlap met het nationale ESR-plafond, omdat beide instrumenten hetzelfde doel hebben, namelijk het borgen van emissiereducties in ESR-sectoren. De instrumenten verschillen wel in scope: het ETS-2 geldt alleen voor CO₂-emissies uit brandstoffen, terwijl de hoofdvarianten van het nationale ESR-plafond in deze studie ook overige broeikasgassen uit de veehouderij meenemen. Beide instrumenten dekken daarmee overigens niet de gehele scope van de ESR. Door te kiezen voor een maximale opt-in kan Nederland de scope van het ETS-2 uitbreiden in Nederland, maar dit leidt niet tot borging op nationaal niveau: de extra emissies uit de additionele sectoren komen immers onder het Europese plafond voor het ETS-2 terecht. Het ETS-2 borgt de reductiedoelstelling alleen op EU-niveau, terwijl het ESR-plafond de Nederlandse doelstelling moet borgen.

¹⁹ In theorie kan dit uiteraard ook voor instrumenten op EU-niveau, maar daar zou dan voldoende steun voor vergaard moeten worden binnen de EU. Hier nemen we het instrumentarium op EU-niveau aan als een gegeven.

²⁰ Hierin verschilt de ESR met de nationale doelstelling, die geen bindend jaarlijks emissieplafond kent.

Omdat het ETS-2 en het nationale ESR-plafond sterk overlappen, ontstaat er ook interactie tussen de twee instrumenten. Actoren die onder beide systemen vallen (brandstofleveranciers) moeten twee keer emissierechten betalen voor dezelfde emissies. Theoretisch zal de totale prijs die de brandstofleveranciers betalen (dus CO₂-prijs onder ETS-2 plus de 'ESR-prijs') overeenkomen met de marginale reductiekosten binnen Nederland. Naarmate de Nederlandse reductiedoelstelling strenger is dan de Europese²¹, zal de ESR-prijs relatief een groter aandeel zijn van de totale prijs die brandstofleveranciers moeten betalen, omdat er in Nederland meer reducerende maatregelen moeten worden genomen. De marginale kosten en dus de ESR-prijs worden dan hoger. Alleen als het ESR-plafond met deelsectoren werkt en de Nederlandse sectordoelen al bereikt worden, is de ESR-prijs nul en hoeven de brandstofleveranciers alleen de CO₂-prijs voor het ETS-2 te betalen.

De veehouders betalen alleen de prijs van de emissierechten onder het Nederlandse plafond. Deze komt overeen met de goedkoopste reductie-optie voor alle sectoren onder het ESR-plafond (als er met één plafond gewerkt wordt) of in de veehouderij (als er deelplafonds gelden).

Het is mogelijk dat door de invoering van het nationale ESR-plafond Nederlandse brandstofleveranciers of hun klanten maatregelen gaan nemen die duurder zijn dan reductiemaatregelen elders in de EU. Hierdoor verloopt de reductie onder het ETS-2 niet helemaal volgens het meest kosteneffectieve pad. Het nationale ESR-plafond kan daardoor de effectiviteit van het ETS-2 negatief beïnvloeden en in theorie zorgen voor hogere kosten op EU-niveau. Dit geldt echter niet alleen voor een Nederlands ESR-plafond, maar voor al het nationale beleid dat Nederland of andere lidstaten voeren om hun ESR-doel te halen. Het plafond van het ETS-2 gaat volgens de geldende wetgeving naar nul in 2044. Dat betekent dat op dat moment geen emissies meer zijn toegestaan vanuit fossiel brandstofgebruik in de ETS-2 sectoren. Een nationaal ESR-plafond heeft voor zover het brandstofgebruik betreft dan geen nut meer, omdat er geen nationale borging meer hoeft plaats te vinden en er ook geen sprake meer kan zijn van een strengere nationale doelstelling²². Voor de veehouderij zou nog wel een nationaal plafond kunnen worden gebruikt.

Energiebelasting

Alhoewel de EB primair stuurt op energiebesparing en het ESR-plafond op CO₂-reductie, zullen voor eindgebruikers van aardgas zowel de EB als de ESR-prijs een onderdeel vormen van de energierekening. Daarmee bestaat er een overlap in de beprijzing van aardgas door beide instrumenten. Verderop in dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het ESR-plafond interacteert met de EB door te kijken naar het mogelijke effect op de effectiviteit van de EB, de doelmatigheid van de EB en de stapeling van lasten voor eindgebruikers. Een verhoging van de EB leidt tot een lagere ESR-prijs en een lagere EB tot een hogere ESR-prijs.

Door de overlap van de EB en het ESR-plafond en het feit dat de ESR-prijs reageert op tariefwijzigingen in de EB (waarmee het ESR-doel, behalve in de variant met dispensatierechten, geborgd blijft), kan onderzocht worden of de EB (gedeeltelijk) afgebouwd zou kunnen worden. Hierbij kunnen afwegingen worden gemaakt over of bijvoorbeeld de EB alleen voor ESR-sectoren wordt afgebouwd, of ook voor niet-ESR-sectoren. Zonder dat we een

²¹ Dit kan echter niet 1-op-1 worden vergeleken, omdat het plafond van het ETS-2 alleen Europees is gedefinieerd.

²² Tenzij koolstofverwijdering op een of andere manier in het ETS-2 wordt toegestaan ter compensatie van emissies (en de emissies in 2044 dus netto nul moeten zijn binnen de hele EU), of het nationale doel al in 2044 negatief zou zijn, maar daar gaan we hier niet van uit.



uitputtende analyse presenteren, benoemen we hierna in Tekstkader 5 een aantal mogelijke voor- en nadelen van het (gedeeltelijk) afbouwen van de EB.

Tekstkader 5 - Voor- en nadelen afbouwen EB naar minimumtarieven

Mogelijke voordelen afbouwen EB naar minimumtarieven:

Alle sectoren gelijk geprijsd (in het geval van één ESR-plafond voor alle sectoren). In de huidige opzet van de EB, die een degressieve tariefstructuur kent, betalen grootverbruikers een lager belastingtarief voor aardgas dan kleinverbruikers. Door het afbouwen van de EB naar minimumtarieven zou (in het geval van één ESR-plafond en dus één ESR-prijs) de cumulatieve beprijzing vanuit de EB en het ESR-plafond voor alle ESR-sectoren gelijk getrokken worden. Dit sluit ook aan bij het voorliggende EU-voorstel voor herziening van de Energy Taxation Directive, op basis waarvan degressieve tarieven in principe niet meer zouden zijn toegestaan. *Voorkomen overbeprijzing.* Alhoewel niet aannemelijk met de huidige EB-tarieven (die niet voldoende zullen zijn om het ESR-doel te halen), kan het afbouwen van de EB wel borgen dat er *overall* (per sector kan dit wel verschillen) niet meer wordt betaald dan nodig is om het ESR-doel te halen. In theorie is het immers mogelijk dat er op een gegeven moment zoveel CO₂ wordt gereduceerd, dat de ESR-prijs 0 wordt: in dat geval is de EB mogelijk hoger dan nodig is om het ESR-doel te halen. Als de EB zou worden afgeschaft, zou met het ESR-plafond geborgd kunnen worden dat *overall* (opnieuw: per sector kan dit wel verschillen) de juiste prijs wordt betaald voor het borgen van het ESR-doel.

Mogelijke nadelen afbouwen EB naar minimumtarieven:

Overheidsinkomsten onzekerder. De EB kent vaste belastingtarieven per eenheid energie. Daarmee biedt dit een bepaalde mate van zekerheid wat betreft de overheidsinkomsten uit dit instrument. Door de EB voor aardgas af te bouwen naar minimumtarieven, zullen er meer inkomsten vanuit het ESR-plafond worden gegenereerd. De hoogte van de inkomsten zijn echter onzekerder, omdat de markt de prijs van ESR-rechten bepaalt. Op termijn - wanneer het ESR-plafond naar nul emissies gaat - verdwijnen deze inkomsten helemaal. *Onzekere energieprijzen voor afnemers.* Ook de energierekening voor energiegebruikers (huishoudens en bedrijven) wordt onzekerder, omdat deze voor een groter deel door de prijs van ESR-rechten wordt bepaald en voor een kleiner deel door vaste tarieven. *Minder gericht sturen met beleid.* Doordat het instrumentarium voor het beprijzen van aardgasverbruik zou versimpelen, beperkt dat de mogelijkheid om gericht te sturen met verschillende instrumenten. Doordat het tariefstelsel van de EB is opgedeeld in verschillende belastingschijven, kan de overheid immers gericht sturen op groot- en kleinverbruikers dan wanneer er alleen geprijsd wordt via het ESR-plafond en de minimumtarieven. *Afbouwen kan niet over de hele linie.* Omdat de EB ook van toepassing is op andere energiedragers (elektriciteit) en niet-ESR-sectoren, zou afbouw sowieso maar gedeeltelijk zijn. Daarmee leidt afbouw van de EB eerder tot meer dan tot minder complexiteit in de uitvoering.

Accijnswetgeving

- Het voornaamste doel van accijnzen is het verschaffen van inkomsten voor de staat. Ook worden accijnzen gebruikt om consumptie van bepaalde zaken te ontmoedigen. Brandstofaccijnzen worden geheven per liter benzine en diesel. Ook over biobrandstoffen moet accijns worden betaald. Een hogere accijns kan autogebruik ontmoedigen en kan de overstap naar elektrisch vervoer stimuleren. Dit kan wel leiden tot zogenaamde grondslagerosie, oftewel dat overheidsinkomsten afnemen omdat er steeds minder brandstof wordt verkocht. Door hogere accijnzen wordt de onrendabele top voor overstappen naar elektrisch vervoer kleiner, dit zal dus leiden tot een lagere CO₂-prijs bij een ESR-plafond.
- Met de komst van een ESR-plafond zouden accijnzen verlaagd kunnen worden naar het Europese minimumtarief zoals vastgelegd in de Energy Taxation Directive. Dit zou leiden tot een hogere CO₂-prijs, omdat de onrendabele top van maatregelen groter wordt.



Voor lasten van burgers zal dit effect gemiddeld genomen dus beperkt zijn. Wel kan er meer gestuurd worden op CO₂-reductie, omdat biobrandstoffen minder belast worden. Bij een overkoepelend plafond kunnen de lasten van het klimaatbeleid, bij een evenredige verlaging van de brandstofaccijnzen, ook verschuiven van de mobiliteitssector naar andere sectoren die onder het plafond vallen. Vanuit herverdelingsoverwegingen kan dit een keuze zijn. Verlagen van accijnzen zal versneld tot grondslagerosie leiden. Dit zou kunnen worden gecompenseerd middels veilingopbrengsten. Voorwaarde is dan wel dat de CO₂-prijs voldoende hoog is.

CO₂-heffing glastuinbouw

- De CO₂-heffing in de glastuinbouw wordt vanaf 2025 ingezet als borgend instrument. Er wordt van uitgegaan dat bij de voorgestelde tarieven de sectordoelstelling wordt behaald. Indien dat het geval is, zal in een variant met deelplafonds (waarbij de glastuinbouw zijn eigen deelplafond heeft) geen additionele CO₂-reductie nodig zijn en geen CO₂-prijs ontstaan.
- In een variant met één plafond kan de invoering van een nationaal ESR-plafond betekenen dat de glastuinbouw meer gaat doen dan het beoogde sectordoel, wanneer reductiekosten in de glastuinbouw lager zijn dan in andere sectoren. Als er een positieve CO₂-prijs ontstaat onder het ESR-plafond betekent dit dat de glastuinbouw met extra lasten te maken krijgt bovenop de CO₂-heffing. Afhankelijk van de relatieve reductiekosten in de sector leidt dit tot extra reductie bovenop het sectordoel.

4.2 Impact van ESR-plafond op bestaande nationale beleidsinstrumenten

In deze paragraaf beschrijven we de belangrijkste interacties van het ESR-plafond met andere nationale beleidsinstrumenten uit het klimaatbeleid, aangenomen dat deze tegelijkertijd van kracht blijven. Omdat het ESR-plafond zou worden toegevoegd aan het bestaande beleidsinstrumentarium, bekijken we het verwachte effect van het ESR-plafond op de bestaande instrumenten, en niet andersom.

We maken daarbij onderscheid tussen drie typen nationale beleidsinstrumenten:

- normerende instrumenten (bijv. eisen in termen van maatregelen die genomen moeten worden op basis van onder andere energieprestaties of terugverdiensijden);
- beprijzende instrumenten;
- subsidies (en fiscale regelingen).

In Bijlage B wordt een (niet-uitputtende) lijst gegeven van de verschillende instrumenten onder deze drie typen, waarbij we gekeken hebben naar de verschillende sectoren die onder het ESR-plafond zouden vallen.

Per type instrument beschrijven we de impact van het ESR-plafond op de andere instrumenten op het gebied van:

- **Effectiviteit.** We beoordelen het effect van het ESR-plafond op de effectiviteit van het betreffende instrument. Hierin hanteren voor de definitie van effectiviteit de mate waarin een instrument (bijv. Energiebelasting) bijdraagt aan het doelbereik van dit instrument (bijv. energiebesparing). Indien er duidelijke aanwijzingen zijn dat een plafond met een prijsprikkel de effectiviteit van bestaand instrumentarium vergroot, levert dit een ‘+’ op.
- **Doelmatigheid (overheidsbeleid).** We beoordelen het effect van het ESR-plafond op de doelmatigheid van het betreffende instrument. Hierbij hanteren we voor de definitie van de doelmatigheid van het overheidsbeleid de effectiviteit van het instrument afgezet tegen het budget van het betreffende instrument (‘bang for the buck’). Er kan

- sprake zijn van een kleiner benodigd budget, in dat geval beoordelen we (bij een gelijkblijvende effectiviteit) de interactie als positief ('+').
- **Stapelning van lasten.** We beoordelen in welke mate het ESR-plafond samen met het betreffende instrument leidt tot stapelende lasten (in de eindgebruikerskosten). Bij hogere totale lasten beoordelen we de interactie met een '-'.

We beschrijven de interactie *per type instrument* aan de hand van een *voorbeeld-instrument*, omdat de interacties kwalitatief gezien voor een bepaald type instrument grotendeels hetzelfde zullen uitpakken: niet zozeer het concrete instrument is relevant voor de interacties, maar vooral of het een normerend, beprijzend of subsidiërend instrument is.

Tabel 8 laat een overzicht zien van de interactie van het ESR-plafond met een aantal voorbeeldinstrumenten. De interactie is kwalitatief beoordeeld²³: positief effect (+), negatief effect (-), geen effect (0) of een mix van positieve en negatieve effecten (+/-). De uitgewerkte analyses zijn te vinden in Bijlage B. Per type instrument omschrijven we daar ook in welke mate de uitkomst van het voorbeeldinstrument representatief is voor dit type instrument.

Over het algemeen verwachten we bij invoering van het ESR-plafond geen negatieve effecten op de effectiviteit van andere beleidsinstrumenten. Per type instrument geven we hier de belangrijkste bevindingen van de analyse van voorbeeldinstrumenten.

Beprijzende instrumenten:

- Het ESR-plafond lijkt over het algemeen geen sterk effect te zullen hebben op de effectiviteit van beprijzende instrumenten. Dit betekent niet dat de interactie van het ESR-plafond met verschillende beprijzingsinstrumenten precies hetzelfde werkt. Accijnzen (maar ook het ESR-plafond en ETS-2) bieden bijvoorbeeld een prikkel voor alle reductieopties, terwijl voertuigbelastingen en ook een kilometerheffing enkel een prikkel bieden voor specifieke reductieopties.
- Wel leidt het ESR-plafond tot een stapeling van lasten (zie verder Hoofdstuk 6), maar dit is deels onvermijdelijk omdat het ESR-plafond een borgende werking moet hebben. Bij de CO₂-heffing voor de glastuinbouw kan het ESR-plafond leiden tot een financiële prikkel die hoger is dan wat (volgens de uitgangspunten van de CO₂-heffing) nodig is om het sectordoel te halen.

Subsidies:

- In de interactie tussen het ESR-plafond en subsidies is er sprake van een wortel (de subsidie of fiscale regeling) en een stok (het ESR-plafond, dat normeert en beprijst). Volgens de literatuur kan dit leiden tot versterkende synergie-effecten (Vollebergh, 2012). Voor veel sectoren is er (met de normering/beprijzing vanuit het ETS en ETS-2) al een 'stok' aanwezig; door het ESR-plafond zal dit normerende/beprijzende effect (en daarmee het mogelijke synergie-effect) toenemen.
- De introductie van een ESR-plafond kan tot een toename van de effectiviteit van subsidies leiden. De mate waarin dit gebeurt, kan gedrukt worden door een mogelijke toename van het aantal freeriders. In hoeverre dit aan de orde is hangt af van de vormgeving van de subsidie.
- Het is bij subsidies belangrijk dat lijsten met technieken of maatregelen geüpdatet worden. Een deel van deze technieken of maatregelen zal immers geen onrendabele top meer hebben (of deze is lager geworden) of de terugverdientijd is dusdanig afgenomen dat hij van de lijst (in het geval van bijvoorbeeld de EIA en MIA/Vamil) kan.

²³ Indien de uitwerking per sector verschilt, dan wordt de interactie apart beschreven.

- Het ESR-plafond biedt weliswaar een prikkel om te investeren in duurzame technologieën, maar neemt niet direct de barrière van hoge investeringskosten weg. Daar kunnen subsidies helpen.

Normerende instrumenten:

- Voor normerende instrumenten zien we dat de effectiviteit en doelmatigheid van terugverdiëntijd-gerelateerde instrumenten naar verwachting toeneemt. Voor normerende instrumenten gerelateerd aan energieprestatie en brandstofeisen, verwachten we dat het ESR-plafond geen sterk effect heeft op de effectiviteit en doelmatigheid.
- In algemenere zin kan de overheid met normerende instrumenten in feite een (of meerdere) maatregel(en) verplichten, ongeacht of die het meest kostenefficiënt zijn. Hierdoor wordt een deel van de marktwerking uit het plafond gehaald. Dit kan tot een lagere ESR-prijs leiden, maar ook tot hogere indirecte lasten voor eindgebruikers. Daarmee kunnen normen die zich richten op specifieke marktfalen die niet met het ESR-plafond worden aangepakt, ook van toegevoegde waarde zijn voor het ESR-plafond. Hierbij kan gedacht worden aan een barrière van hoge aanschafkosten of een drempel voor producenten om bepaalde technieken op de markt te brengen.

Tabel 8 - Overzicht impact van ESR-plafond op voorbeeldinstrumenten

Type instrument	Voorbeeldinstrument	Effectiviteit	Doelmatigheid (overheidsbeleid)	Stapelning van lasten
Beprijzing	Energiebelasting	0	-	0
Subsidie	ISDE, SDE++	+	+/-	0/+
Normering - TVT-gerelateerd	Energiebesparingsplicht	+	+	+/-
Normering - energieprestatie	Label C-verplichting kantoren	0	0	0/+
Normering - brandstofeisen	Bijmengverplichting groengas	0	0	-

De conclusies van deze analyse zijn in grote lijnen niet afhankelijk van de variant van het ESR-plafond. Wel kan er in de variant met deelplafonds per sector beter gestuurd worden met normerend sectoraal beleid (conform het huidige sectorale klimaatbeleid) dan in de variant met één plafond. Met name in het bepalen van de hoogte van de emissieheffing in de variant met dispensatierechten is het van belang rekening te houden met ander sectoraal beleid en andere beleidsontwikkelingen; dit tezamen bepaalt immers de mate waarin verduurzaamd wordt. De hoogte van de emissieheffing (in combinatie met de vastgestelde benchmarks) bepaalt uiteindelijk de mate waarin het plafond wordt geborgd. Het in kaart brengen van de beleidscontext en de interactie van het ESR-plafond met ander beleid is in deze beleidsvariant daarom relevanter voor de borging van het plafond dan voor de andere varianten.

4.3 Conclusies

Beleidsmix en overlap van instrumenten

Binnen de ESR-sectoren is er op dit moment geen borgend instrument op nationaal niveau. Vanaf 2025 wordt in de glastuinbouw een CO₂-heffing ingevoerd die, samen met andere instrumenten, het sectordoel moet borgen. Het ETS-2 is vanaf 2027 wel een borgend instrument, maar alleen op EU-niveau en alleen voor CO₂ uit brandstofgebruik.

Andere instrumenten in de beleidsmix in de ESR-sectoren stimuleren of genereren emissie-reductie door middel van normering, beprijzing of subsidies. Met name de noodzaak voor (strengere) normering kan ter discussie worden gesteld als er een borgend instrument wordt ingevoerd. Ook verloopt de reductie mogelijk niet het meest kosteneffectief met een combinatie van borgend en ander beleid. Tegelijkertijd kan er met andere instrumenten gestuurd worden op doelen die een borgend instrument niet heeft, bijvoorbeeld het tegen-gaan van marktfalen of het bieden van handelingsperspectief aan bepaalde groepen of sectoren. Andersom kan een hoge ESR-prijs een signaalfunctie vervullen om het sectorale beleid aan te scherpen.

Het nationale ESR-plafond kan daarmee een functie vervullen in de beleidsmix die nu niet vervuld wordt. Een ESR-plafond kan tot hogere lasten leiden voor eindgebruikers en tot de plicht om twee keer rechten af te dragen voor brandstofleveranciers die ook onder het ETS-2 vallen, maar dat is een consequentie van de wens om een nationale reductie-doelstelling, mogelijk ambitieuzer dan de Europese, te willen borgen.

Het ESR-plafond is een normerend en beprijzend instrument gericht op (een deel van de) ESR-sectoren. Daarmee is er vooral overlap met de ESR en het ETS-2 op Europees niveau, en met de energielasting, accijnswetgeving en de CO₂-heffing voor de glastuinbouw op nationaal niveau.

- **ETS-2:** Het ETS-2 en het ESR-plafond overlappen sterk omdat ze dezelfde functie hebben, weliswaar op EU- respectievelijk Nederlands niveau. Hierdoor ontstaat ook interactie tussen beide instrumenten. Mogelijk verloopt het prijsverloop onder het ETS-2 minder doelmatig als gevolg van invoering van een Nederlands ESR-plafond. Dit is echter ook al het geval door ander nationaal beleid dat Nederland en andere lidstaten nodig hebben om hun ESR-doel te halen.
- **Energiebelasting (EB):** Zowel de EB als het ESR-plafond beprijsen brandstofgebruik, maar de EB beprijs volumes en stuurt daarmee vooral op energiebesparing, terwijl het ESR-plafond op CO₂-emissies stuurt en daarmee ook op bijmenging van groengas of biobrandstoffen. Vanwege de overlap zou er overwogen kunnen worden om de EB (gedeeltelijk) af te bouwen. Dit biedt voordelen (zoals gelijke beprijzing van alle actoren en het voorkomen van overbeprijzing), maar ook serieuze nadelen (zoals onzekerder overheidsinkomsten en minder beleidsmatige sturingsopties). Ook zou de afbouw van de EB niet gelden voor andere energiedragers dan gas (elektriciteit) en sectoren buiten de ESR.
- **Accijnswetgeving:** net als bij de EB zijn de hoogte van de brandstofaccijnzen en de CO₂-prijs onder een ESR-plafond communicerende vaten. Met een afbouw van accijnzen zou meer gestuurd kunnen worden op het gebruik van biobrandstoffen, maar is grondslagerosie een risico. Eventueel kunnen bij een overkoepelend plafond lagere accijnzen worden gebruikt om de lasten tussen sectoren te herverdelen.
- **CO₂-heffing voor de glastuinbouw:** als deze voldoende borgend werkt, ontstaat in een systeem met deelplafonds geen CO₂-prijs voor de glastuinbouw en zijn er dus ook geen extra lasten. Bij een systeem met een overkoepelend ESR-plafond leidt deze er mogelijk toe dat de glastuinbouw meer gaat reduceren dan nodig is en te maken krijgt met extra lasten bovenop de CO₂-heffing.

Impact van ESR-plafond op bestaande nationale beleidsinstrumenten

Uit de analyse van interacties van het ESR-plafond met bestaande nationale beleidsinstrumenten volgt dat we over het algemeen geen negatieve effecten op de effectiviteit van andere beleidsinstrumenten verwachten. Bij subsidies kan er zelfs sprake zijn van een toename in de effectiviteit, omdat uit de literatuur bekend is dat bij combinatie van een 'wortel' (de subsidie) en een 'stok' (het ESR-plafond) synergiën kunnen ontstaan. Sommige instrumenten worden doelmatiger en anderen minder, maar er zijn geen instrumenten waarvan de functionaliteit sterk onder druk zou komen te staan als het nationale ESR-plafond zou worden ingevoerd.

De overheid kan met normerende instrumenten in feite een (of meerdere) maatregel(en) verplichten, ongeacht of die het meest kostenefficiënt zijn. Hierdoor wordt een deel van de marktwerking uit het plafond gehaald. Normerende instrumenten kunnen echter een functie hebben die ook voor de werking van het ESR-plafond positief is, zoals het aanpakken van marktfalen die het ESR-plafond niet kan adresseren.

Hogere lasten voor eindgebruikers zijn niet per se een negatief neveneffect van de invoering van een nationaal ESR-plafond. Deels zijn deze lasten juist de bedoeling van het instrument, omdat uitstoot beprijsd wordt en de reductiedoelstelling geborgd moet worden. De lastenverzwaring zou echter wel in verhouding moeten zijn tot de uitstoot en eerlijk verdeeld worden over de sectoren. Zie voor de effecten op (stapeling van) lasten verder Hoofdstuk 6.

5 Uitvoering

In dit hoofdstuk geven we een analyse van de uitvoering van de drie beleidsvarianten. Daarbij geven we antwoord op de volgende kernvragen:

- Welke actoren kunnen welke rol spelen in de uitvoering?
- Welke stappen zijn nodig om het systeem op te zetten en wat is een reële tijdlijn?
- Hoe kan de uitvoerbaarheid voor de verschillende actoren worden beoordeeld voor de verschillende beleidsvarianten?
- Wat zijn aandachtspunten en mogelijke knelpunten in de uitvoering?

Er zijn verschillende mogelijkheden voor partijen om de verschillende onderdelen van de uitvoering bij te leggen. Uitgangspunt in deze analyse is dat zoveel mogelijk aangesloten wordt bij bestaande partijen en instrumenten zoals het ETS-2, fosfaatrechten, brandstofaccijnzen en de Energiebelasting, zodat de uitvoering zo doelmatig mogelijk plaats kan vinden en gebruik gemaakt kan worden van mogelijke synergiën. We kijken hierbij naar de uitvoering op hoofdlijnen. De exacte uitvoering zal uiteindelijk in het beleidsontwerp moeten worden besloten. De analyse in dit hoofdstuk hebben we gebaseerd op inzichten vanuit interviews (zie Tabel 9), aangevuld met openbare gegevens en onze eigen expertise. In dit hoofdstuk geven we expliciet aan welke inzichten uit de interviews komen.

Tabel 9 - Afgenomen interviews

Gesprekspartner	Onderwerp
Nederlandse Emissieautoriteit (NEa)	Uitvoering van en mogelijke synergie met de uitvoering van ETS-2.
Ministerie van LNV	Parallel van het ESR-plafond met het fosfaatrechtensysteem (voor veehouderij).
Engie	Uitvoering van en mogelijke synergie met de uitvoering van ETS-2.
Agora Energiewende	Het Duitse Brennstoffemissionshandel (BEH), een variant op een nationaal emissiehandelssysteem.

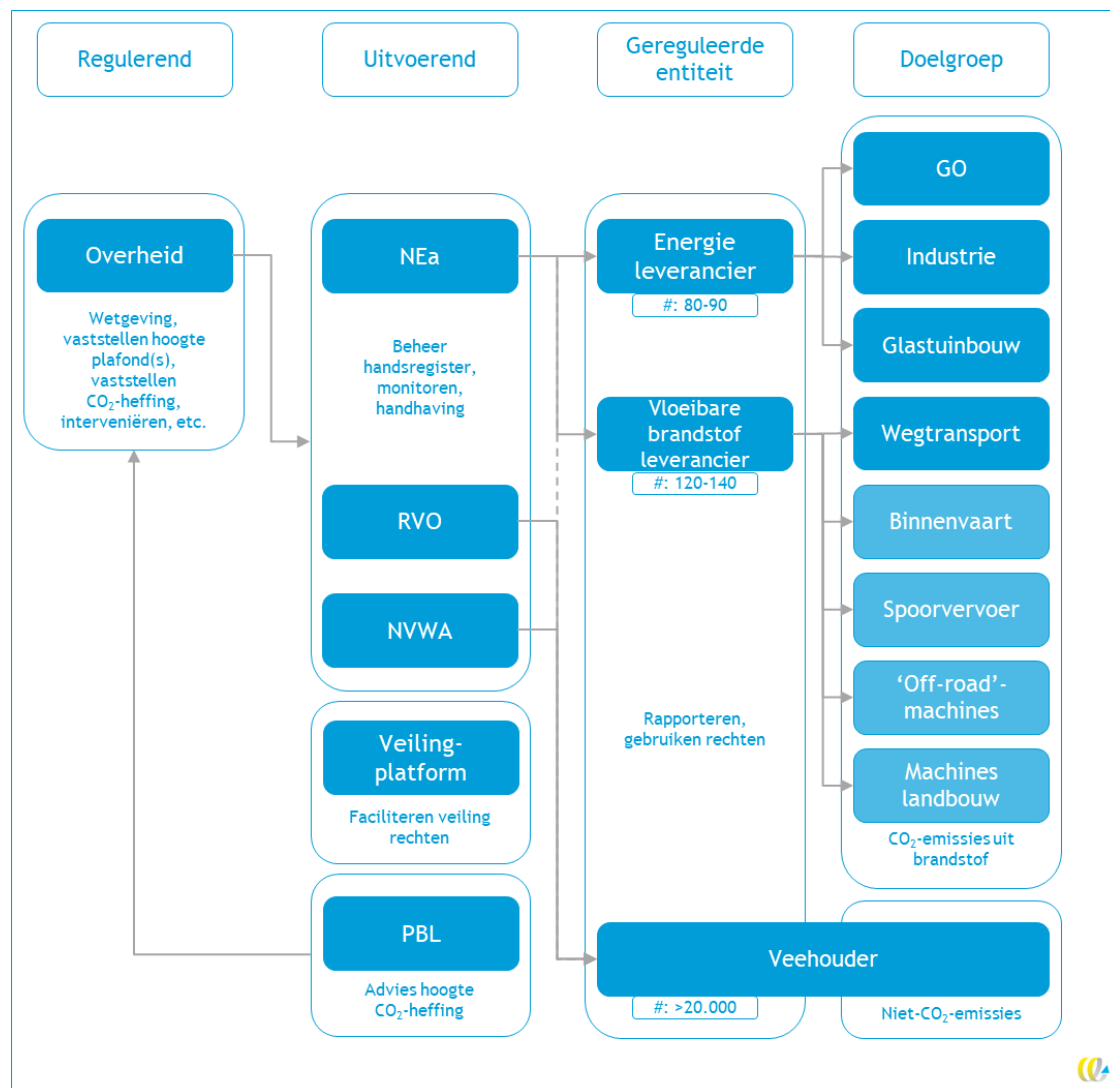
We starten dit hoofdstuk met een analyse van de betrokken actoren, waarna we inzicht geven in de mogelijke tijdlijn waarin het ESR-plafond geïmplementeerd zou kunnen worden. Vervolgens beoordelen we per beleidsvariant de uitvoerbaarheid voor de verschillende actoren. Ten slotte trekken we in het laatste deel van dit hoofdstuk conclusies over de uitvoerbaarheid van de verschillende varianten van het ESR-plafond en identificeren de belangrijkste knelpunten.

5.1 Actorenanalyse

In dit onderdeel geven we een overzicht van de mogelijke betrokken partijen bij de uitvoering van het ESR-plafond. Een overzicht van deze actoren en hun rollen is te zien in Figuur 5. Zoals rechts in het figuur te zien is, maken we onderscheid tussen eindgebruikers van brandstoffen (gebouwde omgeving, industrie, glastuinbouw, wegtransport, binnenvaart, spoorvervoer, 'off-road'-machines en machines in de landbouw en veehouders).

We beschrijven hieronder kort de rol en verantwoordelijkheden van de verschillende actoren met betrekking tot de uitvoering van het ESR-plafond.

Figuur 5 - Overzicht actoren ESR-plafond



Overheid

De overheid heeft de regulerende rol. Zij maakt de wetgeving en stelt de vormgeving van het beleidsinstrument vast. Stappen die de overheid in ieder geval moet zetten zijn:

- *Initieel:* Het doorvoeren van eventueel benodigde wetswijzigingen en het instrueren van betrokken partijen.
- *Vaststellen van doelen:* Het cumulatieve ESR-doel voor de periode 2021-2030 is voor Nederland vastgesteld op 833 Mton CO₂-eq. (PBL, 2023); het doel voor 2040 is nog niet bekend. Op basis van deze doelen dient het plafond per jaar vastgesteld te worden. In het geval van deelplafonds dienen bovendien de hoogte van deze deelplafonds bepaald te worden. Als er gekozen wordt voor een emissieheffing met dispensatierechten, dient de overheid ook de hoogte van de heffing vast te stellen.
- *Later/periodiek:* Monitoren en evalueren (van bijvoorbeeld de doelmatigheid en stapeling van lasten) en zo nodig bijsturen (indien er ongewenste effecten optreden).

Nederlandse Emissieautoriteit (NEa)

De NEa ondersteunt en houdt toezicht op de uitvoering van het ETS-1 en ETS-2 in Nederland. Ze zijn onder andere verantwoordelijk voor de vergunningverlening, het beheren van het Nederlandse deel van het EU ETS-register en controle en handhaving. Daarmee zijn ze ook een zeer logische uitvoerder/toezichthouder voor het ESR-plafond.

Uit het interview met de NEa blijkt dat – zolang dezelfde uitvoering en scope wordt gehanteerd als de ETS-2 – de rechten onder het ESR-plafond naar verwachting op een vergelijkbare manier kunnen worden behandeld als die van het ETS-2. Voor alle emissies moeten in de nieuwe situatie dan twee rechten worden verkregen: één onder het ETS-2 en één onder het ESR-plafond. Voor de CO₂-emissies uit brandstoffen kan hetzelfde monitoring- en rapportagesysteem gebruikt worden en ook de handhaving zou eenzelfde lijn kunnen volgen. Voor de niet-CO₂-emissies uit de veehouderij is dit niet het geval (deze vallen immers niet onder het ETS-2). Daarvoor zou dus bij een andere systematiek aangesloten moeten worden of een nieuwe systematiek moeten worden opgezet (zie discussie hierna en verderop in het hoofdstuk).

RVO

Zoals in Tekstkader 6 omschreven, is RVO verantwoordelijk voor het beheer en de controle van de fosfaatrechten (voor melkvee) en productierechten (voor varkens en pluimvee)²⁴. In het kader van deze stelsels beheert RVO registers waarin de rechten per bedrijf worden bijgehouden. De ervaring die RVO hiermee heeft, zou kunnen worden ingezet om voor de veehouderij een soortgelijk (nieuw) register voor ESR-rechten op te zetten en te beheren (zoals later wordt toegelicht, ligt dit meer voor de hand bij deelplafonds). Daarmee zou hun verantwoordelijkheid worden uitgebreid naar het beheer van ESR-rechten, wat min of meer dezelfde scope heeft als het beheer van de fosfaat- en productierechten samen²⁵.

Tekstkader 6 - Fosfaatrechten

Veehouders hebben fosfaatrechten nodig als zij melkvee houden. Deze rechten zijn bij de start van het systeem in 2018 gratis uitgedeeld aan de melkveehouders. Het aantal fosfaatrechten (waarbij één fosfaatrecht gelijk staat aan één kilogram fosfaat) bepaalt hoeveel fosfaat melkvee mag produceren en moet jaarlijks worden bepaald. Het fosfaatrechtensysteem heeft een plafond dat bepaalt wat de maximale jaarlijkse fosfaatproductie in Nederland is. De melkveehouder kan fosfaatrechten verhandelen (aankopen of verkopen), (uit)leasen en laten vervallen. Dit gebeurt bilateraal of via een intermediair. Handel moet gemeld worden bij RVO. De veehouder heeft voor fosfaatrechten alleen administratieve lasten als er wordt gehandeld in rechten; bij een ongewijzigde situatie hoeft het aantal rechten niet op periodieke basis te worden doorgegeven.

De Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) controleert en handhaaft. Als de NVWA een overtreding constateert, wordt een proces-verbaal opgemaakt, welke wordt opgestuurd het Openbaar Ministerie (OM). De strafrechter bepaalt de straf en de hoogte ervan.

²⁴ Andere relevante regelingen die RVO uitvoert, zijn bijvoorbeeld de CO₂-regeling voor de glastuinbouw en (op termijn) de CO₂-heffing voor de glastuinbouw.

²⁵ LNV stelt dat het overgrote deel van de veehouders ofwel al met fosfaatrechten ofwel al met productierechten werkt (bron: interview LNV). Het aantal landbouwbedrijven dat alleen dieren heeft waarvoor geen rechten nodig zijn (bijvoorbeeld schapen of geiten) is verwaarloosbaar klein.



Productierechten

Houders van varkens en pluimvee (kippen en kalkoenen) hebben productierechten nodig voor het houden van deze dieren. Aan verschillende diersoorten zijn verschillende hoeveelheden productierechten gekoppeld (voorbeeld: een big komt overeen met 0,37 varkensseenheid en een vleesvarken met 1 varkensseenheid). Er is een vast aantal productierechten beschikbaar in Nederland, dat afneemt over tijd doordat veehouders ervoor kunnen kiezen productierechten te laten vervallen. Evenals met fosfaatrechten kan de varkens- of pluimveehouder productierechten verhandelen (aankopen of verkopen), (uit)leasen en laten vervallen. Ook dit moet gemeld worden bij RVO. De veehouder heeft voor productierechten alleen administratieve lasten als er wordt gehandeld in rechten; bij een ongewijzigde situatie hoeft het aantal rechten niet op periodieke basis te worden doorgegeven. De controle en handhaving verloopt eveneens via de NVWA.

Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA)

In het huidige systeem van fosfaat- en productierechten, heeft de NVWA een controlerende en handhavende rol. De NVWA voert momenteel 'risicogerichte' controles uit, waarbij op basis van de administratie van RVO wordt vastgesteld welke bedrijven mogelijk extra aandacht nodig hebben (bron: interview LNV). Onder het ESR-plafond ligt het voor de hand dat de NVWA een soortgelijk rol vervult (uitgebreid naar de controle op broeikasgas-emissies).

Veilingplatform

Voor het veilen van de emissierechten moet een veilingplatform worden opgezet. Hiervoor zal de overheid moeten bepalen bij welke partij dit uiteindelijk wordt belegd. Voor het ETS-1 is er een gezamenlijk veilingplatform, waarop elke dag een vastgestelde hoeveelheid rechten wordt geveild. Het veilingplatform wordt voor vijf jaar aanbesteed en is op dit moment belegd bij de European Energy Exchange (EEX).

PBL

In de variant met dispensatierechten moet de overheid periodiek de hoogte van de CO₂-heffing en de benchmarks vaststellen. In deze variant zou het PBL verantwoordelijk kunnen worden gesteld voor het (periodiek en per sector) adviseren hierover. Het PBL heeft eerder een analyse uitgevoerd naar de hoogte van het tarief voor de CO₂-heffing voor de industrie (PBL, 2022). Voor landbouw zou ook de WUR hier een rol in kunnen hebben.

Energieleverancier

Onder energieleverancier verstaan we hier energiebedrijven die aardgas leveren (zoals Eneco, Essent, Vattenfall, etc.). Dit zijn de gereguleerde entiteiten. Volgens de NEa gaat dit in Nederland om ongeveer 80 tot 90 entiteiten (die in beeld zijn door vergunningen bij de ACM en gegevens van netbeheerders). Onder het ESR-plafond moet de energieleveranciers ESR-rechten kopen voor de hoeveelheid aardgas die ze op jaarbasis verkopen. De kosten hiervoor kunnen worden doorberekend aan de eindgebruiker die onder het ESR-plafond valt: de gebouwde omgeving, (non-ETS-)industrie en glastuinbouw.

Vloeibare brandstofleverancier

Onder leverancier van vloeibare brandstoffen verstaan we hier bedrijven die als accijns-goederenplaats geregistreerd zijn. Dit zijn de gereguleerde entiteiten. Dit zijn bedrijven zoals Esso, Shell en Total. Volgens de NEa zijn er in Nederland ongeveer 120-140 van dit soort bedrijven actief (waarvan 60 tot 70 grote en 60 tot 70 kleine leveranciers). Onder het ESR-plafond moeten deze leveranciers ESR-rechten kopen voor de hoeveelheid brandstof die

ze op jaarbasis verkopen. De kosten hiervoor kunnen worden doorberekend aan de eindgebruiker. Dit betreft voor het grootste deel wegtransport (84% van de emissies).

Eindgebruiker (CO₂-emissies uit brandstoffen)

De eindgebruiker (bedrijf, organisatie, huishouden, eigenaar voertuig, etc.) waarop het ESR-plafond van toepassing is, betaalt uiteindelijk voor de ESR-rechten die door de energie- of (vloeibare) brandstofleverancier zijn aangekocht. Zoals hieronder verder wordt beschreven, verandert er wat betreft de uitvoeringslasten niets voor de eindgebruiker: de kosten kunnen naar verwachting op vergelijkbare wijze als andere instrumenten (zoals ETS-2, brandstofaccijnzen en de Energiebelasting) worden doorgerekend.

Veehouder

Voor de veehouderij is – uitgaand van een ontwerp waarin de veehouder het aangrijpingspunt is – de veehouder zowel degene die onder het ESR-plafond valt (en dus betaalt voor de uitstoot) als het aangrijpingspunt. In Nederland zijn er ongeveer 21.500 veehouders actief²⁶. Zoals hieronder verder wordt toegelicht, kan voor het ESR-plafond mogelijk een soortgelijk handelsregister worden opgezet als nu voor fosfaat- en productierechten bestaat. Verschil hierbij is wel dat fosfaat- en productierechten eenmalig zijn gealloceerd en dat emissierechten jaarlijks moeten aangekocht en ingeleverd.

5.2 Tijdslijn

Voor de invoering van het ESR-plafond ligt het voor de hand voor soortgelijke stappen en een soortgelijke termijn te kiezen als voor de implementatie van het ETS-2 (zie Figuur 6); dit werd in interviews met de NEa en Engie beaamd.

- Eind 2022 werd er een akkoord bereikt over de oprichting van het ETS-2.
- In het kader van het ETS-2 moeten gereguleerde entiteiten voor 1 augustus 2024 een aanvraag voor een vergunning bij de NEa hebben ingediend.
- Daarna moeten zij vanaf 1 januari 2025 starten met de monitoring van emissies:
 - tussen de definitieve Europese besluitvorming rond het ETS-2 (december 2022) en vergunningplicht (vanaf 1 januari 2025) zit dus twee jaar.
- Vanaf 2025 moeten gereguleerde entiteiten elk jaar uiterlijk 30 april over hun emissies rapporteren.
- Vanaf 2027 worden de emissierechten voor het ETS-2 geveild.
- Vanaf 2028 moeten de rechten ook werkelijk jaarlijks worden ingeleverd:
 - tussen 2025 en 2027 is er dus twee jaar ingepland om bedrijven te laten wennen aan de monitoring- en rapportageverplichtingen.

De gereguleerde entiteiten onder het ETS-2 (energieleveranciers en leveranciers van vloeibare brandstoffen) zijn ook gereguleerde entiteiten onder het ESR-plafond. Ook de emissies die gemonitord en waarover gerapporteerd moeten worden, zijn dezelfde als die onder het ESR-plafond. Aangezien de besluitvorming rondom het ESR-plafond naar verwachting enige tijd in beslag zal nemen en de communicatie richting gereguleerde entiteiten tijdig op gang moet komen, is de mogelijke invoerdatum nog onzeker. Wel kunnen mogelijk soortgelijke doorlooptijden voor de verschillende stappen worden gehanteerd.

²⁶ Rund- en melkveehouderijen: 18.785 in 2023. Varkenshouderijen: 2.700 in 2023 (CBS, 2023b).



De uiteindelijke tijdslijn en doorlooptijden die nodig zijn, zullen afhangen van het definitieve ontwerp van het ESR-plafond. Zo neemt de complexiteit van de uitvoering toe naarmate er deelplafonds en dispensatierechten worden geïntroduceerd in het ontwerp, waardoor er mogelijk meer voorbereidingstijd nodig is. Ook voor de veehouderij is er mogelijk meer voorbereidingstijd nodig. De gereguleerde entiteiten (de veehouders) vallen immers niet onder het ETS-2, dus daarvoor moet mogelijk een nieuw systeem opgezet worden (dat mogelijk vergelijkbaar is met het handelsregister voor fosfaat- en productierechten). Dit wordt later in dit hoofdstuk verder uitgediept.

Figuur 6 - Tijdslijn implementatie ETS-2



5.3 Beoordeling uitvoeringslasten

In deze paragraaf worden per variant de meest relevante bevindingen wat betreft de uitvoeringslasten voor de verschillende actoren besproken. Dit wordt uitgesplitst naar CO₂-emissies uit brandstoffen (oftewel, emissies van gebouwde omgeving, industrie, glastuinbouw, wegtransport, binnenvaart, 'off-road'-machines en machines in de landbouw) en niet-CO₂-emissies uit veehouderij. Voor alle varianten hebben we de uitvoerbaarheid voor de verschillende actoren kwalitatief beoordeeld; waarbij 0, *, ** en *** toenemende uitvoeringslasten uitdrukken. De beoordeling van de uitvoeringslasten is *actor-specifiek*²⁷ en *ten opzichte van een situatie zonder ESR-plafond*.

5.3.1 Basisvariant

CO₂-emissies uit brandstoffen

Voor de beoordeling van de uitvoerbaarheid met betrekking tot de CO₂-emissies uit brandstoffen zijn (onder de basisvariant) de volgende uitgangspunten belangrijk:

- er is één plafond, dus de prijs voor een ESR-recht is hetzelfde in alle sectoren;
- dezelfde scope als ETS-2 (met maximale opt-in) wat betreft sectoren;
- dezelfde scope als ETS-2 wat betreft type emissies.

Beoordeling uitvoerbaarheid (ten opzichte van een situatie zonder ESR-plafond):

- **Overheid (*):** De overheid is verantwoordelijk voor het maken van de benodigde wetgeving, het instrueren van betrokken partijen en het (periodiek) vaststellen van de hoogte van het plafond voor elk jaar (gebaseerd op de ESR-doelen van 2030 en 2040). Verder is de overheid verantwoordelijk voor het monitoren en evalueren (van bijvoorbeeld de doelmatigheid en stapeling van lasten) en zo nodig bijsturen (indien er ongewenste effecten optreden).
- **NEa (*):** De werkzaamheden en verantwoordelijkheden van de NEa zullen onder het ESR-plafond uitgebreid worden, maar naar verwachting beperkt toenemen:
 - In het interview dat wij met de NEa hadden, gaven zij aan dat er uiteindelijk naar verwachting 10-15 fte nodig is voor de uitvoering van het ETS-2. Doordat naar verwachting aangesloten kan worden bij de monitoring- en rapportageverplichtingen en handhaving voor het ETS-2, kan dit mogelijk tot synergievoordelen leiden. De mate van synergie hangt volgens de NEa af van de mate waarin het ESR-plafond qua uitvoering en scope het ETS-2 volgt. Daarmee verwachten we dat de additionele uitvoeringslasten met minder dan 10-15 fte toe zal moeten nemen. Daarbij gaan we ervan uit dat de NEa voor de veehouderij alleen de rechten beheert in het handelsregister en dat RVO en de NVWA respectievelijk het opzetten van het forfaitair systeem en de handhaving voor hun rekening nemen.
 - Het identificeren van de gereguleerde entiteiten voor het ESR-plafond valt voor CO₂-emissies uit brandstoffen samen met de gereguleerde entiteiten onder het ETS-2. Leveranciers van vloeibare brandstoffen zijn in beeld via de douane (als accijns-goederenplaats. Aardgasleveranciers zijn in beeld via netbeheerders (leveranciers aan grootverbruikers) of via ACM (leveranciers aan kleinverbruikers).
 - Er moet een handelsregister worden opgezet waarin de gereguleerde entiteiten rechten kunnen inleveren en waarin rechten overgeboekt kunnen worden. De doorlooptijd voor het opzetten van een dergelijk register hangt af van de mate van

²⁷ Dat wil zeggen dat de beoordeling van de uitvoeringslasten voor verschillende actoren niet 1-op-1 vergelijkbaar zijn. De uitvoeringslasten van bijvoorbeeld de NEa en (alle) veehouders zijn immers van een andere aard en daarom lastig in dezelfde eenheid uit te drukken.

complexiteit van het systeem. De NEa heeft aangegeven dat het register voor de CO₂-heffing van de industrie relatief simpel was en ongeveer een half jaar kostte om op te zetten. De doorlooptijd om een register voor het ESR-plafond op te zetten is naar verwachting langer, maar is op dit moment niet exact in te schatten.

- **Vloeibare brandstofleverancier (*):** De administratieve lasten van de brandstofleveranciers zullen onder het ESR-plafond uitgebreid worden. Voor alle emissies moeten in de nieuwe situatie twee rechten worden verkregen: één onder het ETS-2 en één onder het ESR-plafond. Afhankelijk van of het veilingplatform bij dezelfde partij als voor het ETS wordt belegd, kan dit wel of niet op het zelfde platform. De kosten voor de rechten kunnen worden doorberekend aan de eindgebruiker. Wat betreft monitoring en rapportage van emissies betreft het dezelfde scope als onder het ETS-2; het ESR-plafond zal daarmee dus niet voor extra administratieve lasten zorgen. De totale additionele lasten voor leveranciers van vloeibare brandstoffen zijn daarmee beperkt.
- **Energieleverancier (*):** Voor energieleveranciers geldt min of meer dezelfde impact als voor leveranciers van vloeibare brandstoffen. De doorrekening van de kosten naar de eindgebruiker kan naar verwachting op vergelijkbare manier zoals nu bij de EB. Wel werd in de interviews met de NEa en Engie aangegeven dat het vaststellen van de definitieve aardgasverbruik voor grootverbruikers (ook nu, bij de EB) een knelpunt is²⁸. Energieleveranciers ontvangen in april de gegevens over de eerste helft van het voorgaande jaar en in oktober de gegevens over de tweede helft van het voorgaande jaar. Het knelpunt hierbij ligt vooral bij de (regionale) netbeheerders; de verwachting is niet dat dit proces significant versneld kan worden. Als er wordt vastgehouden aan de tijdslijn van het ETS-2 (waarbij emissierechten voor het voorgaande jaar in mei ingeleverd moeten worden) kan dit ertoe leiden dat energieleveranciers uiteindelijk meer of minder emissierechten overhandigen dan ze uiteindelijk moeten doen. Hiervoor zou mogelijk een correctiemechanisme opgezet kunnen worden²⁹. Een mogelijkheid om dit te voorkomen is dat emissierechten pas later in het jaar ingeleverd hoeven te worden.
- **Eindgebruiker (0):** Voor de eindgebruiker verandert er wat betreft de uitvoerbaarheid niets ten opzichte van een situatie zonder ESR-plafond. Volgens Engie is het nog niet bekend of er voor het ETS-2 een verplichting komt dit apart te vermelden op de factuur of dat de hiermee gemoeide kosten onderdeel worden van de leveringsprijs.

Niet-CO₂-emissies (veehouderij)

Voor de beoordeling van de uitvoerbaarheid met betrekking tot de niet-CO₂-emissies afkomstig uit de veehouderij zijn (onder de basisvariant) de volgende uitgangspunten belangrijk:

- er is één plafond, dus de prijs voor een ESR-recht is hetzelfde in alle sectoren;
- grotere scope dan bij fosfaat- en productierechten wat betreft het aantal veehouders;
- andere scope dan bij fosfaat- en productierechten (broeikasgasemissies in plaats van mestproductie).

Beoordeling uitvoerbaarheid (ten opzichte van een situatie zonder ESR-plafond):

- **Veehouder (**):** Het overgrote deel van de veehouders is al verplicht fosfaat- of productierechten te bezitten. Voor hen gaat het om het in gebruik nemen van een nieuw systeem (het handelsregister dat is belegd bij de NEa). Daarnaast is het verschil dat er onder het ESR-plafond rechten worden geveild en dat deze rechten op jaarlijkse

²⁸ Bij ETS-1 speelt dit niet, omdat dit op installatieniveau is.

²⁹ Bij de Energiebelasting kan er bijvoorbeeld tot vijf jaar na dato een correctiefactuur worden verstuurd.

Het verschil met de Energiebelasting is echter dat dit om vast tarieven gaat, terwijl de prijs van ESR-rechten over tijd kan fluctueren.



basis ingeleverd moeten worden. Bij fosfaat- en productierechten heeft de veehouder alleen administratieve lasten als er wordt gehandeld in rechten; bij een ongewijzigde situatie hoeft het aantal rechten niet op periodieke basis te worden doorgegeven³⁰. Omdat het in totaal om meer dan 20.000 veehouders gaat, nemen de totale administratieve lasten flink toe. Bij het ESR-plafond zal de veehouder ook jaarlijks moeten rapporteren over het aantal dieren (mogelijk aangevuld met gegevens over staltype, veevoer, etc.). Boeren vullen nu al jaarlijks de Gecombineerde opgave in; mogelijk kunnen de gegevens daaruit gebruikt worden voor het ESR-plafond.

- **RVO (*):** Voor het opstellen van het forfaitair systeem (zie Tekstkader 7) is er mogelijk een rol weggelegd voor RVO, omdat de veehouders in het kader van de fosfaat- en productierechten al bij hen geregistreerd zijn. Het ligt voor de hand dat ze hierin ondersteund worden door de WUR, die veel ervaring heeft met het bepalen van emissies voor de veehouderij.
- **NVWA (*):** Als de NVWA (net als in het geval van fosfaat- en productierechten) verantwoordelijk is voor de handhaving zullen de uitvoeringslasten toenemen. De scope wat betreft het aantal veehouders is grotendeels hetzelfde (de meeste veehouders hebben al te maken met ofwel fosfaat- ofwel productierechten). De scope wordt wel uitgebreid omdat het ESR-plafond zich richt op broeikasgasemissies.

Tekstkader 7 - Forfaitair systeem

Het meten van emissies in de veehouderij kan op dit moment nog niet. Daarom kan (al dan niet voor de eerste jaren) worden gekozen voor een forfaitair systeem, waarbij de gemiddelde uitstoot per diersoort gebruikt kan worden op de benodigde hoeveelheid emissierechten te bepalen. Als uitbreiding hierop zou eventueel nog gedifferentieerd kunnen worden naar type stalsystemen, veevoer, etc. Op termijn kunnen de emissies misschien gemeten worden met slimme sensoren in de stal, maar dat verhoogt wel de uitvoeringslasten. Daarnaast is dit voor het meten van emissies van melkvee minder uitvoerbaar, omdat melkvee vaak niet permanent in stallen verblijft (waar dat bij varkens en pluimvee wel vaak het geval is).

5.3.2 Deelplafondvariant

In deze paragraaf worden voor de verschillende actoren de verschillen in uitvoerbaarheid met de basisvariant besproken. Doordat door de deelplafonds verschillende emissierechten doorberekend moeten worden aan verschillende eindgebruikers, is in deze variant is het differentiëren naar eindgebruikers een belangrijk aandachtspunt. Dit wordt in de volgende paragraaf uitgebreid toegelicht.

CO₂-emissies uit brandstoffen

Voor de beoordeling van de uitvoerbaarheid met betrekking tot de CO₂-emissies uit brandstoffen zijn (onder de deelplafondvariant) de volgende uitgangspunten belangrijk:

- er is één plafond per sector, dus ook de prijs voor een ESR-recht verschilt per sector;
- dezelfde scope als de basisvariant wat betreft sectoren en type emissies.

³⁰ Ter referentie: eenmalige lasten voor veehouders die onder het fosfaatrechtenstelsel vielen in 2016/2017 werden geschat op ongeveer € 3,5 miljoen. Hieronder werd onder andere gerekend: (reactie op) ontvangst en controle op de vooraankondiging berekening productierecht en latente ruimte en eventueel bezwaren en beroepen. De structurele administratieve lasten werden geschat op ongeveer € 300.000 (Tweede Kamer der Staten-Generaal, 2016).

Beoordeling uitvoerbaarheid (ten opzichte van een situatie zonder ESR-plafond):

- **Overheid (**):** De uitvoeringslasten komen grotendeels overeen met die voor de basisvariant. In het geval van deelplafonds dienen daarnaast echter ook de hoogte van deze deelplafonds bepaald te worden.
- **NEa (**):** De (complexiteit van de) werkzaamheden en verantwoordelijkheden van de NEa nemen toe in vergelijking met de basisvariant. Het belangrijkste verschil met de basisvariant is dat het handelsregister, waarin de gereguleerde entiteiten rechten kunnen inleveren en waarin rechten overgeboekt kunnen worden, complexer wordt. Dit komt omdat er met deelplafonds verschillende rechten voor verschillende groepen moeten worden bijgehouden. De doorlooptijd voor het opzetten van het register zal dus langer zijn dan het handelsregister dat nodig is voor de basisvariant.
- **Vloebare brandstofleverancier (*):** De uitvoeringslasten voor de leverancier van vloeibare brandstoffen blijven gelijk aan de basisvariant, aangezien er alleen aan de sector mobiliteit geleverd wordt³¹ en er dus maar één type recht hoeft te worden aangeschaft. Alleen de kosten die worden doorgerekend zullen verschillen.
- **Energieleverancier (**):** Voor de energieleveranciers (van aardgas) neemt de complexiteit met deelplafonds sterk toe, omdat energieleveranciers onderscheid moeten maken tussen eindgebruikers uit de verschillende sectoren (er gelden immers verschillende emissierechten voor de verschillende sectoren). Tekstkader 8 licht het probleem toe.
- **Eindgebruiker (0):** De uitvoeringslasten voor de eindgebruiker blijven gelijk aan de basisvariant. Alleen de eindgebruikerskosten zullen per sector verschillen.

Tekstkader 8 - Vaststellen sector waarin de eindgebruiker valt

Energieleveranciers leveren aardgas grofweg aan de volgende sectoren: gebouwde omgeving (huishoudens en utiliteit), (non-ETS-)industrie³² en glastuinbouw. Als de naleving van deze sectorindeling gevolgd wordt, moet de leverancier dus onderscheid maken tussen de verschillende rechten die kunnen worden doorberekend aan de eindgebruikers van deze drie groepen. Het is echter niet vanzelfsprekend dat een energieleverancier weet of hij energie levert aan de gebouwde omgeving, de industrie of de glastuinbouw:

- Het identificeren van glastuinbouwbedrijven is goed uitvoerbaar. Glastuinbouwers zijn in het kader van het verlaagde EB-tarief voor de glastuinbouw immers verplicht bij de energieleverancier aan te geven dat zij glastuinbouwer zijn; deze informatie zou in het kader van het ESR-plafond gebruikt kunnen worden. Dit betreft wel zelfrapportage.
- Het onderscheid tussen gebouwde omgeving en non-ETS-industrie is niet volledig zuiver te maken. Dit kan mogelijk gedaan worden door gebruik te maken van SBI-codes of zelfverklaringen, maar dit heeft elk zijn haken en ogen (zie toelichting verderop in het tekstkader). Als alternatief kan men er ook voor kiezen het onderscheid tussen gebouwde omgeving en non-ETS-industrie los te laten en een splitsing te maken op basis van zakelijke en particuliere gebruikers of bijvoorbeeld groot- en kleinverbruikers (zie toelichting verderop in het tekstkader).
- Het onderscheid tussen aardgasverbruik voor (kantoor)gebouwen en kassen/industriële processen is niet zuiver te maken. Dit wordt hieronder verder toegelicht aan de hand van twee voorbeelden: de vrijstelling van de EB voor metaalindustrie en het verlaagde EB-tarief voor de glastuinbouw. Zelfverklaringen zouden hiervoor een oplossingsrichting zijn. Als alternatief kan men ervoor kiezen het onderscheid tussen emissies voor (kantoor)gebouwen van de glastuinbouw en industrie enerzijds en emissie van kassen/industriële processen anders te laten vervallen. In dat geval gaat het er voor energieleveranciers alleen nog om *aan wie* ze leveren, niet *waarvoor*. Hierbij moet mogelijk wel rekening worden gehouden met staatssteunkaders;

³¹ We nemen aan dat het aandeel dat door leveranciers van vloeibare brandstoffen aan niet-mobiliteit-sectoren wordt geleverd, verwaarloosbaar is.

³² Voor het ETS-2 moeten energieleveranciers ook onderscheid maken tussen ETS-1- en ETS-2-klanten. Engie verwacht dat dit eenmalig uitgezocht en daarna periodiek bijgewerkt moet worden (bron: interview Engie).

aardgasverbruik voor (kantoor)gebouwen in de utiliteit wordt dan immers anders belast dan aardgasverbruik voor (kantoor)gebouwen in de non-ETS-industrie en glastuinbouw.

In het kader van bestaande regelingen moet ook al onderscheid gemaakt worden tussen welk deel van het aardgasverbruik naar kantoorgebouwen gaat en welk deel naar processen. Voorbeelden:

- *Vrijstelling EB metaalindustrie.* Een deel van het aardgasverbruik is voor metaalverwerking en is vrijgesteld van EB, terwijl er over het restant van het aardgasverbruik wel EB betaald moet worden. Dit onderscheid gebeurt nu op basis van een jaarlijkse verklaring waarin wordt aangegeven welk deel van het aardgas voor bepaald een doel (kantoor of proces) wordt gebruikt. De energieleverancier moet hierbij dus vertrouwen op wat de klant aangeeft, maar is uiteindelijk wel verantwoordelijk.
- *Verlaagd EB-tarief glastuinbouw*³³. Ook hier moet onderscheid gemaakt worden naar hoeveel aardgas naar de kassen gaat en hoeveel naar kantoorgebouwen. Dit gebeurt op vergelijkbare wijze als bij de metaalindustrie, De verklaring bij de glastuinbouw is echter niet voor één jaar, maar voor onbepaalde tijd.

Hierna beschrijven we aantal oplossingsrichtingen (elk met zijn eigen haken en ogen) om het onderscheid tussen aardgaslevering aan verschillende type eindgebruikers te kunnen maken. Dit betreft oplossingsrichtingen waarvan de uitwerking en uitvoering verder onderzocht moeten worden.

- **SBI-codes.** Een mogelijke route voor het kunnen maken van onderscheid tussen de verschillende sectoren, zou het gebruik van SBI-codes kunnen zijn. Als SBI-codes door energieleveranciers nog niet worden opgevraagd bij klanten, kan dit via het KvK-nummer worden achterhaald. Echter, zo stelt Engie, zijn er aan één KvK-nummer regelmatig meerdere SBI-codes (denk bijvoorbeeld aan een bedrijf met meerdere bedrijfstakken) en/of bedrijfsentiteiten (denk bijvoorbeeld aan holding waaronder verschillende type bedrijven vallen) gekoppeld, en ook aan elke bedrijfsentiteit kunnen weer verschillende SBI-codes gekoppeld zijn. Om deze oplossingsrichting werkbaar te maken, moeten er duidelijke richtlijnen worden vastgesteld over welk (deel van het) aardgasverbruik onder welke sector valt. Hierbij zal de concessie gemaakt moeten worden dat een perfecte verdeling van het aardgasverbruik naar gebouwen en processen/kassen niet mogelijk is.
- **Zelfverklaring.** Zoals hierboven beschreven (met betrekking tot vrijstelling EB voor de metaalindustrie en het verlaagde EB-tarief voor de glastuinbouw), zou er mogelijk gebruik gemaakt kunnen worden van een zelfverklaring (dit zou eventueel ook in combinatie met de hierboven beschreven systematiek met SBI-codes kunnen). Hierin zouden eindgebruikers moeten aangeven onder welke sector zij vallen en/of welk deel van het aardgasverbruik onder welke sector valt. Een voordeel van deze methode is dat het al in de praktijk wordt toegepast (zie bovenstaande voorbeelden) en daarmee dus werkbaar lijkt. Een concessie die hierbij gedaan moet worden, is dat het mogelijk fout- en/of fraudegevoelig kan zijn. Ook hier is een perfecte verdeling van het aardgasverbruik naar gebouwen en processen/kassen niet mogelijk.
- **Zakelijke en particuliere eindgebruikers.** Als mogelijk alternatief voor de splitsing tussen de gebouwde omgeving en de non-ETS-industrie, kan ook een splitsing gemaakt worden tussen particuliere en zakelijke aardgasansluitingen. Hiervoor zouden energieleveranciers bijvoorbeeld het bestemmingsplan van gebouwen en/of KvK-registratie (al zijn er ook veel KvK-registraties op woonadressen) kunnen gebruiken. Ook zou het simpelweg uitgevraagd kunnen worden of gebruikers particulier of zakelijke klanten zijn (en met steekproefcontroles kunnen worden gecontroleerd). Door de splitsing wordt de utiliteit (welke een grote verscheidenheid aan energiegebruikers kent) dus samen wordt genomen met de non-ETS-industrie (waarbij emissies voornamelijk uit processen ontstaan). Doordat de groep zakelijke gebruikers dus zeer gevarieerd is, is het nadeel van dit ‘plafond voor zakelijke gebruikers’ minder gericht gestuurd kan worden. Dit kan er mogelijk toe leiden dat bepaalde groepen meer betalen of minder betalen (‘freeriders’) dan nodig. Een voordeel daarentegen is dat specifiek voor de groep huishoudens (particuliere aansluitingen) wel gericht kan worden gestuurd.

³³ Deze regeling wordt tussen 2025 en 2030 stapsgewijs afgebouwd (Rijksoverheid, 2024).

- **Groot- en kleinverbruikers.** Als ander alternatief voor de splitsing tussen de gebouwde omgeving en de non-ETS industrie, kan een splitsing gemaakt worden tussen groot- en kleinverbruikers. Het voordeel hiervan is dat het onderscheid eenvoudig te maken is (immers, op basis van aardgasverbruik). Het nadeel hiervan ligt in het verlengde van het nadeel van de splitsing tussen zakelijke en particuliere gebruikers. De groep grootverbruikers bevat immers een grote verscheidenheid aan gebruikers (bijv. non-ETS-industrie, grote kantoren, etc.), waardoor minder gericht gestuurd kan worden en er bepaalde groepen zijn die meer of minder betalen dan nodig.

Niet-CO₂-emissies (veehouderij)

Ten opzichte van de basisvariant is het met deelplafonds mogelijk logischer het beheer van emissierechten voor de veehouderij bij RVO te beleggen.

Beoordeling uitvoerbaarheid (ten opzichte van een situatie zonder ESR-plafond):

- **RVO (*):** Het opzetten van een register voor rechten is iets waar RVO ervaring mee heeft in verband met fosfaat- en productierechten. Ter referentie: de eenmalige lasten voor de uitvoering en implementatie van het fosfaatrechtenstelsel³⁴ werden geschat op € 4,5 miljoen voor de jaren 2016 en 2017; de structurele lasten werden geschat op € 2 miljoen per jaar vanaf 2018 (Tweede Kamer der Staten-Generaal, 2016). Wel zal de complexiteit van het register voor ESR-rechten hoger zijn, aangezien deze rechten geveild worden via een (extern) veilingplatform en jaarlijks moeten worden ingeleverd.
- **NVWA (*):** Wat betreft handhaving en controle verandert er voor de NVWA weinig ten opzichte van de basisvariant, behalve dat de informatie over de rechten per veehouder via RVO moet worden verkregen in plaats van de NEa.
- **Veehouder (**):** Ten opzichte van de basisvariant is het belangrijkste verschil voor de veehouder dat het mogelijk logischer is het handelsregister bij RVO te beleggen. In dat geval kunnen veehouders blijven werken binnen het portal van RVO, zoals ze nu ook doen voor fosfaat- en productierechten. Dit zou een versimpeling van de uitvoering betekenen in vergelijking met de basisvariant, waarin men zich moet registreren bij de NEa, een vergunning moet aanvragen bij de NEa en het handelsregister van de NEa moet gebruiken.

5.3.3 Emissieheffing met dispensatierechten

In deze paragraaf worden voor de verschillende actoren de verschillen in uitvoerbaarheid met de basis- en deelplafondvariant besproken.

CO₂-emissies uit brandstoffen

Voor de beoordeling van de uitvoerbaarheid met betrekking tot de niet-veehouderij (onder de deelplafondvariant) zijn de volgende uitgangspunten belangrijk:

- de hoogte van de CO₂-heffing moet worden vastgesteld;
- als voor de CO₂-heffing de uitvoering van de CO₂-heffing voor de industrie wordt gevolgd, is er geen openbare markt voor handel in dispensatierechten, maar vindt dit bilateraal plaats (waardoor hier weinig zicht op is);
- benchmark voor het aantal dispensatierechten moet worden vastgesteld;
- dezelfde scope als de basisvariant en deelplafondvariant wat betreft sectoren en type emissies.

³⁴ Met betrekking tot de aanpassing van de computerprogrammatuur, het uitdoen en afhandelen van de vooraankondiging en beschikking en de communicatie over de gevolgen van de wetwijziging voor de betrokken bedrijven.

Beoordeling uitvoerbaarheid (ten opzichte van een situatie zonder ESR-plafond):

- **Overheid (***)**: De uitvoeringslasten komen grotendeels overeen met die voor de variant met deelplafonds. In deze variant dient de overheid echter ook de hoogte van de heffing en de allocatie van dispensatierechten vast te stellen. Dit is een complexe afweging die bepaalt in hoeverre het ESR-doel wordt gehaald.
- **NEa (***)**: De uitvoeringslasten zullen naar verwachting toenemen vergeleken met de variant met deelplafonds. In plaats van emissierechten, zal de NEa nu de dispensatierechten moeten bijhouden en verdelen via het handelsregister. Daarnaast is de NEa voor de CO₂-heffing voor de industrie de partij die de heffingen int en dus de financiële transacties hiervan bijhoudt. Als dit ook in deze beleidsvariant bij de NEa wordt belegd, zullen de uitvoeringslasten hiermee toenemen.
- **PBL (**)**: Het ligt voor de hand het PBL verantwoordelijk te stellen voor het (periodiek en per sector) advies uitbrengen over de hoogte van de CO₂-heffing. Het PBL heeft eerder een analyse uitgevoerd naar de hoogte van het tarief voor de CO₂-heffing voor de industrie (PBL, 2022). Door de bredere scope van het ESR-plafond (niet één, maar meerdere sectoren) neemt ook de complexiteit van de taak toe. Het is belangrijk dat het PBL voldoende informatie heeft om tot het juiste advies over de hoogte van de CO₂-heffing te komen. Mogelijk kan het adviseren over de benchmarks ook (deels) bij het PBL belegd worden³⁵.
- **Vloeibare brandstofleverancier (*)**: De uitvoeringslasten voor de vloeibare brandstofleverancier blijven naar verwachting grotendeels gelijk aan de basis- en deelplafondvariant. In deze variant kunnen de leveranciers in dispensatierechten handelen in plaats van emissierechten. Wel zullen ze mogelijk (extra) informatie moeten aanleveren voor het bepalen van de benchmarks.
- **Energieleverancier (**)**: De uitvoeringslasten voor de energieleverancier blijven naar verwachting grotendeels gelijk aan de basis- en deelplafondvariant. Als er wordt gewerkt met dispensatierechten, kunnen energieleveranciers in dispensatierechten handelen in plaats van emissierechten. Wel zullen ze mogelijk (extra) informatie moeten aanleveren voor het bepalen van de benchmarks.

Niet-CO₂-emissies (veehouderij)

De uitvoeringslasten voor de veehouders nemen toe ten opzichte van de basis- en deelplafondvariant. Ze krijgen in deze variant immers met twee instrumenten te maken (verhandelbare dispensatierechten en een CO₂-heffing), waarmee de complexiteit toeneemt. Als het (dispensatierechten)register bij RVO wordt belegd, verandert de uitvoering voor hen iets (er moeten dispensatierechten worden geregistreerd in plaats van emissierechten), maar nemen de uitvoeringslasten naar verwachting niet significant toe. Voor de NVWA blijft de uitvoering gelijk aan de deelplafondvariant; de handhaving en controle hoeft er niet anders uit te zien.

5.3.4 Beoordeling uitvoerbaarheid

In dit hoofdstuk hebben we voor alle varianten de uitvoerbaarheid voor de verschillende actoren kwalitatief beoordeeld; waarbij 0, *, ** en *** toenemende uitvoeringslasten uitdrukken. De beoordeling van de uitvoeringslasten is *ten opzichte van een situatie zonder ESR-plafond*. De actoren in Tabel 10 zijn niet per definitie de actoren die de uitvoering zullen doen (een advies over de hoogte van de CO₂-heffing zou bijvoorbeeld door een andere partij dan het PBL gegeven kunnen worden), maar deze partijen liggen wel het meest voor de hand.

³⁵ Voor de CO₂-heffing voor de industrie wordt gebruik gemaakt van Europese benchmarks.

De basisvariant lijkt het best uitvoerbaar voor de betrokken actoren. We zien dat de uitvoeringslasten toenemen door deelplafonds en dispensatierechten te introduceren in het ontwerp. Bij het gebruik van deelplafonds nemen de uitvoeringslasten voor energieleveranciers (van aardgas) sterker toe dan voor leveranciers van vloeibare brandstoffen. Dit heeft te maken met het feit dat energieleveranciers bij deelplafonds onderscheid moeten maken tussen de eindgebruikers aan wie zij aardgas leveren. In alle varianten stijgen de administratieve lasten voor veehouders flink ten opzichte van een situatie zonder ESR-plafond.

Tabel 10 - Beoordeling uitvoeringslasten (ten opzichte van situatie zonder ESR-plafond)

Scope emissies	Sectoren	Actor	Rol	Basis-variant	Deelplafonds	Emissieheffing + dispensatierechten
Alle	Alle	Overheid	Regulerende partij	*	**	***
		PBL	Adviseur	0	0	**
		NEa	Toezichthouder en handhaver	*	**	***
		Veilingplatform	Faciliteren veiling	*	**	**
CO ₂ -emissies uit brandstoffen	Gebouwde omgeving, mobiliteit, industrie, glastuinbouw	Eindgebruiker	Doelgroep	0	0	0
		(Vloeibare) brandstofleverancier	Gereguleerde entiteit	*	*	*
		Energieleverancier	Gereguleerde entiteit	*	**	**
Niet-CO ₂ -emissies	Veehouderij	Veehouders	Doelgroep/gereguleerde entiteit	***	**	***
		RVO	Toezichthouder	*	**	**
		NVWA	Handhaver	**	**	**

0 = Geen verschil in uitvoeringslasten.

* = Beperkte toename uitvoeringslasten.

** = Sterke toename uitvoeringslasten.

*** = Zeer sterke toename uitvoeringslasten.

5.4 Knelpunten en aandachtspunten in de uitvoering

Op basis van de analyse in dit hoofdstuk hebben we volgende punten als belangrijkste knelpunten en aandachtspunten geïdentificeerd.

Afbakening deelplafonds

Als ervoor wordt gekozen om voor de deelplafonds vast te houden aan klimaatsectoren, moeten energieleveranciers onderscheid maken tussen eindgebruikers om de verschillende rechten (met verschillende prijzen) op juiste manier te kunnen doorberekenen. Volgens de indeling naar klimaatsectoren zouden voor aardgasverbruik van non-ETS-industrie, glastuinbouw en kantoren andere emissierechten ingediend moeten worden. Echter hebben dergelijke bedrijven regelmatig maar één aardgas aansluiting. Mogelijk een systematiek met SBI-codes of zelfverklaringen (of een combinatie van beiden) gebruikt kunnen worden om de klimaatsectoren te benaderen, maar dit behoeft nader onderzoek. Een zuivere verdeling van het werkelijke aardgasverbruik naar de verschillende sectoren zal hierin in ieder geval niet mogelijk zijn. In plaats van het onderscheid in non-ETS-industrie en gebouwde

omgeving kan bijvoorbeeld onderscheid gemaakt worden tussen zakelijke en particuliere gebruikers of groot- en kleinverbruikers.

Met elke methodiek zullen er concessies moeten worden gedaan die tegen elkaar afgewogen moeten worden. Ook bij andere regelingen zijn ten behoeve van de uitvoerbaarheid regelmatig dergelijke concessies of keuzes gemaakt. Denk bijvoorbeeld aan de implementatie van het ETS-2 in Nederland (waarbij voor een maximale opt-in is gekozen), de bijmengverplichting groengas (waarbij is aangesloten bij de scope van het ETS-2) en de vrijstelling EB voor metaalindustrie of het verlaagde EB-tarief voor de glastuinbouw (waarbij zelfverklaringen worden gehanteerd voor de verdeling van aardgasverbruik naar gebouwen en processen/kassen).

Bepalen emissieheffing en benchmarks voor dispensatierechten

In de variant met dispensatierechten bepalen de hoogte van de CO₂-heffing in combinatie met de vastgestelde benchmarks uiteindelijk in hoeverre het instrument in staat is het beoogde doel te behalen. Bij een te lage prijs zal het doel vermoedelijk niet worden behaald. Het vaststellen van de CO₂-heffing is een complexe opgave. Het PBL heeft eerder een analyse uitgevoerd naar de CO₂-heffing voor de industrie. Echter heeft het ESR-plafond een grotere scope (namelijk niet één, maar meerdere sectoren), waarmee de complexiteit van de taak toeneemt. Het is daarom essentieel dat de overheid (of: de uitvoerende partij, het PBL) voldoende informatie heeft om tot een zo goed mogelijk advies over de hoogte van de CO₂-heffing en benchmarks te komen.

Metten emissies in de veehouderij

Het meten van emissies in de veehouderij kan op dit moment nog niet. Zoals besproken in dit hoofdstuk kan daarom (al dan niet voor de eerste jaren) worden gekozen voor een forfaitair systeem, waarbij de gemiddelde uitstoot per diersoort en met inachtnaam van het stalsysteem gebruikt kan worden op de benodigde hoeveelheid emissierechten te bepalen. De werkelijke emissies hangen echter af van meerdere factoren, waaronder het managementmaatregelen van de boer en het veevoer dat wordt gebruikt. Een forfaitair systeem is daarom onnauwkeurig en stimuleert veehouders niet om over te stappen op een stalsysteem of veevoer dat zorgt voor minder emissies. Op termijn kunnen de emissies mogelijk gemeten worden met slimme sensoren in de stal, maar dat verhoogt – ten opzichte van een forfaitair systeem – wel de uitvoeringslasten. Daarnaast is dit voor het meten van emissies van melkvee minder uitvoerbaar, omdat melkvee vaak niet permanent in stallen verblijft (waar dat bij varkens en pluimvee wel vaak het geval is).

Uitvoeringslasten veehouderij

Het grote aantal gereguleerde entiteiten (meer dan 20.000 veehouders) voor de veehouderij zorgt ervoor dat de totale administratieve lasten in alle varianten flink toenemen. Voor alle veehouders zullen de administratieve lasten toenemen door:

- Gebruik nieuw systeem: Als het handelsregister bij de NEa wordt belegd – wat in ieder geval in de basisvariant het meest voor de hand ligt – zullen veehouders een (voor hen) nieuw systeem in gebruik moeten nemen. Als het handelsregister bij RVO wordt belegd – wat in de variant met deelplafonds en dispensatierechten meer voor de hand ligt – kunnen veehouders mogelijk gebruikmaken van hetzelfde portal.
- Rechten aankopen via een veilingplatform: In het systeem met fosfaat- en productierechten zijn rechten eenmalig uitgedeed, waarna deze rechten verhandeld kunnen

worden. Er vindt echter geen veiling van deze rechten plaats. Onder het ESR-plafond zal de veehouder wel met een veilingplatform te maken krijgen.

- Jaarlijks rapporteren: Bij het ESR-plafond zal de veehouder jaarlijks moeten rapporteren over het aantal dieren (mogelijk aangevuld met gegevens over staltype, veevoer, etc.). Boeren vullen nu al jaarlijks de Gecombineerde opgave in; mogelijk kunnen de gegevens daaruit gebruikt worden voor het ESR-plafond. Daarnaast werken veehouders nu met fosfaat- en/of productierechten, maar daar komt de veehouder alleen voor administratieve lasten te staan als het aantal dieren toe- of afneemt; dan moet hij of zij rechten verhandelen.

Vaststellen definitief aardgasverbruik

Bij alle varianten is de doorlooptijd van het definitief vaststellen van het aardgasverbruik van grootverbruikers een aandachtspunt. Energieleveranciers ontvangen nu van de (regionale) netbeheerders pas in oktober de definitieve aardgasstanden voor grootverbruikers over de tweede helft van het voorgaande jaar; dit is minimaal vier maanden later dan het moment waarop de emissierechten voor het ETS-2 moeten zijn ingeleverd (namelijk, uiterlijk 31 mei). Dit kan ertoe leiden dat energieleveranciers een schatting moeten maken en uiteindelijk meer of minder emissierechten overhandigen dan ze uiteindelijk hadden moeten doen. Een mogelijke oplossing hiervoor zou een correctiemechanisme kunnen zijn. Een andere oplossingsrichting om dit te voorkomen is dat emissierechten pas later in het jaar ingeleverd hoeven te worden.

5.5 Conclusies

In dit hoofdstuk gingen we in op de hoofdvragen:

- Welke actoren spelen welke rol in de uitvoering?
- Welke stappen zijn nodig om het systeem op te zetten en wat is een reële tijdlijn?
- Hoe kan de uitvoerbaarheid voor de verschillende actoren worden beoordeeld voor de verschillende beleidsvarianten?
- Wat zijn aandachtspunten en mogelijke knelpunten in de uitvoering?

Inrichting van de uitvoering

Voor de uitvoering gaan we er vanuit dat er zo veel mogelijk wordt aangesloten bij de processen en uitvoerende partijen van bestaande instrumentarium zoals ETS-2, het fosfaat-rechtenstelsel (voor melkveehouders), het productierechtenstelsel (voor varkens- en pluimveeouders), de Energiebelasting, brandstofaccijnzen en de CO₂-heffingen voor de industrie en glastuinbouw.

De belangrijkste aspecten die dan geen een logische plek hebben, zijn:

- Voor de boekhouding van de rechten voor de veehouderij is er de keuze om dit te beleggen bij de NEa (die de ETS-rechten beheren) of RVO (die ook de fosfaat- en productierechten beheren). In de basisvariant ligt het meer voor hand dit bij de NEa te beleggen; bij de varianten met deelplafonds en dispensatierechten mogelijk beter bij RVO.
- In het ETS-2 is het veilingplatform internationaal en privaat belegd (bij het European Energy Exchange, het EEX). Voor een nationaal systeem moet deze taak/rol worden aanbesteed.

Tijdslijn

Wat betreft de tijdslijn voor de implementatie van het ESR-plafond kan naar verwachting grotendeels worden aangesloten bij de tijdslijn/doorlooptijden voor de invoering van het ETS-2. Tussen de definitieve Europese besluitvorming rond het ETS-2 (december 2022) en vergunningplicht (vanaf 1 januari 2025) zit twee jaar. Deze doorlooptijd lijkt in ieder geval nodig om de benodigde wetsvoorstellen- of wijzigingen door te voeren, voldoende voorlichting te kunnen geven aan de gereguleerde entiteiten en de juiste (ICT-)systemen en platforms op te kunnen zetten. Vervolgens moeten bedrijven twee jaar monitoren en rapporteren, voordat vanaf 2027 ETS-2 rechten worden geveild en vanaf 2028 moeten worden ingeleverd.

Deze doorlooptijden lijken ook voor het ESR-plafond een goede richtlijn. Echter, hoe meer het systeem afwijkt van ETS-2, hoe ingewikkelder dit zal zijn en hoe meer de doorlooptijden mogelijk moeten afwijken. Een ontwerp met deelplafonds en dispensatierechten zorgt bijvoorbeeld voor meerdere actoren voor een toename van de complexiteit, waardoor er meer tijd nodig kan zijn om ESR-plafond te implementeren. Ook bij de toevoeging van veehouderij zijn mogelijk andere doorlooptijden vereist (in alle beleidsvarianten); het opzetten van monitoring- en rapportagestandaarden vereisen daar mogelijk meer tijd.

Daarnaast moet vermeld worden dat onze analyse is uitgevoerd onder de huidige beleidscontext. Als het ESR-plafond pas na 2030 in zou gaan, is de beleidscontext vermoedelijk sterk veranderd. Deze context en de interactie met het ESR-plafond zal dan opnieuw geanalyseerd moeten worden.

Beoordeling uitvoeringslasten per actor

Tabel 10 geeft een overzicht van beoordeling van de uitvoerbaarheid voor de verschillende actoren. We zien dat de uitvoeringslasten voor de betrokken actoren toenemen naarmate deelplafonds en dispensatierechten worden geïntroduceerd in het ontwerp; de basisvariant lijkt dus het best uitvoerbaar. De uitvoeringslasten komen voornamelijk bij de gereguleerde entiteiten (energieleveranciers, leveranciers van vloeibare brandstoffen en veehouders), toezichthouders/handhavers en de overheid te liggen; voor eindgebruikers verandert er in de uitvoering weinig.

Knelpunten in de uitvoering

Er zijn verschillende knelpunten in de uitvoering geïdentificeerd. De belangrijkste zijn:

- **Afbakenen deelplafonds:** Het kunnen identificeren van verschillende type eindgebruikers aardgas (bij deelplafonds) is een grote uitdaging. Dit zou mogelijk opgelost kunnen worden via een systematiek waarin met SBI-codes of zelfverklaringen worden gewerkt, maar dit behoeft nader onderzoek. Een exacte verdeling van het werkelijke aardgasverbruik naar de verschillende sector zal hierin niet mogelijk zijn.
- **Vaststellen hoogte emissieheffing en benchmarks:** Het bepalen van de emissieheffing en benchmarks (bij dispensatierechten) voor het ESR-plafond is een complexe opgave. Het PBL heeft eerder een analyse uitgevoerd naar de CO₂-heffing voor de industrie. Echter heeft het ESR-plafond een grotere scope (namelijk niet één, maar meerdere sectoren), waarmee de complexiteit van de taak toe neemt. Het is daarbij essentieel dat de overheid (of: de uitvoerende partij, het PBL) voldoende informatie heeft om tot een zo goed mogelijk advies over de hoogte van de CO₂-heffing en benchmarks te komen. Het is daarom belangrijk dit zoveel mogelijk te borgen in de monitoring- en rapportageverplichtingen voor de gereguleerde entiteiten. Het vaststellen van heffingen en benchmarks die het ESR-doel exact borgen, zal echter niet haalbaar zijn.

Bij de veehouderij zijn er verschillende aandachtspunten:

- Het meten van de emissies van de veehouderij is een complexe opgave. Op dit moment is er nog geen methode waarmee goed te emissies uit de veehouderij gemeten kunnen worden. Om dit te ondervangen kan worden gekozen voor een forfaitair systeem, maar dit is een onnauwkeurige methode en het is lastiger om veehouders daarmee te stimuleren om managementmaatregelen te nemen of over te stappen op duurzamer veevoer. Op termijn kunnen de emissies mogelijk gemeten worden met slimme sensoren in de stal. Dit is echter geen oplossing voor het meten van emissies van melkvee, dat vaak niet permanent in stallen verblijft (waar dat bij varkens en pluimvee wel vaak het geval is).
- Door het grote aantal gereguleerde entiteiten (veehouders) en de toename in de administratieve lasten voor deze groep, nemen de totale uitvoeringslasten flink toe. Zolang het aangrijpingspunt bij de veehouder ligt, is dit niet direct te verhelpen.
- De doorlooptijd voor het vaststellen van het definitieve aardgasverbruik bij grootverbruikers. Energieleveranciers kunnen voor veel grootverbruikers pas in oktober de definitieve gasstanden vaststellen voor het voorgaande jaar. Dit is een knelpunt dat ook speelt bij ETS-2 (waar emissierechten jaarlijks in mei ingeleverd moeten worden). Mogelijke oplossingsrichtingen zijn een correctiemechanisme of het later hoeven inleveren van de rechten.

6 Effecten

In dit hoofdstuk maken we een inschatting van de effecten van een emissieplafond op de emissiereductie per sector, de resulterende prijs voor ESR-rechten, het effect op de kosten voor eindgebruikers, de concurrentiepositie en koolstoflekkage. Dit doen we voor de drie beschreven varianten van een nationaal emissieplafond. Hiermee maken we inzichtelijk wat het effect is van bepaalde vormgevingskeuzes.

6.1 Methode

Voor het in beeld brengen van de verschillende effecten gebruiken we een kostenminimalisatiemodel. Dit model brengt verschillende sectormodellen samen, zodat de effecten van een emissieplafond in beeld gebracht kan worden. Tabel 11 geeft een overzicht van de effecten die wij bepalen en de analysemethode.

Tabel 11 - De effecten die bepaald worden en de gebruikte methode

Effecten	Analysemethode
CO ₂ -reductie per sector	Kostenminimalisatiemodel.
Prijs van emissierechten (ESR-prijs)	
Energietarieven	
Effecten op concurrentiepositie non-ETS-industrie en landbouw	Analyse risico's op basis kengetallen (CBS, ProdCom) voor (sub)sectoren met voldoende databeschikbaarheid (effect op lasten, kostprijzen, handelsintensiteit, mogelijkheid tot doorberekenen aan de hand van Armingtonelasticeiten). Andere sectoren kwalitatief.

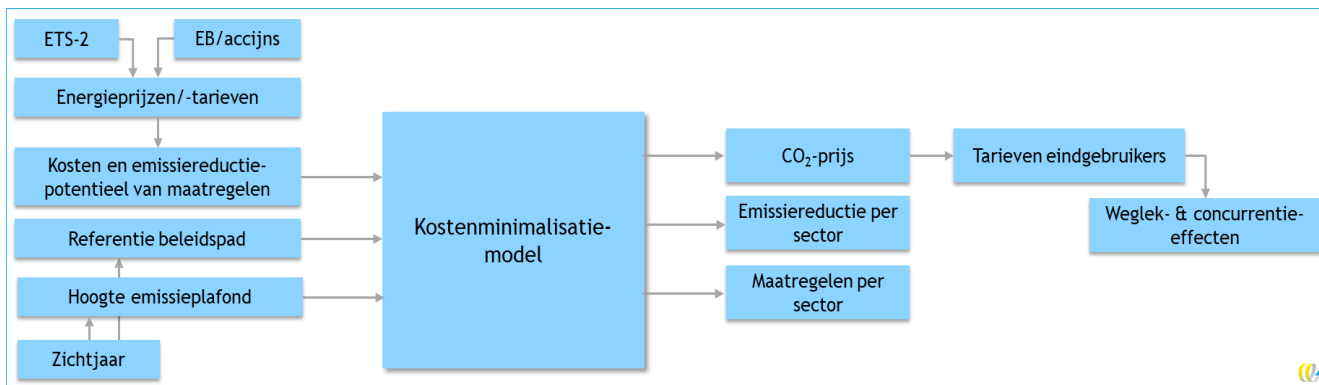
Marginale kostenreductiecurve

We brengen in beeld wat additionele effecten van het emissieplafond zijn, ten opzichte van een situatie zonder emissieplafond. Met deze methode benaderen we de werking van het instrument:

1. De reductiedoelstellingen worden vastgesteld. Deze zijn dus **input** voor de doorrekening.
2. Emissierechten worden geveild en verhandeld, waardoor er een emissieprijs ontstaat. Deze prijs stimuleert deelnemers (de markt/sectoren) om reductiemaatregelen te nemen. Bij welke ESR-prijs welke maatregelen rendabel zijn, is de **output** van de doorrekening.

De opbouw van de doorrekening is gegeven in Figuur 7. De belangrijkste inputwaarden voor het model zijn de energieprijzen, investeringskosten en emissiereductiepotentieel van maatregelen per sector, een referentiepad en de hoogte van het emissieplafond.

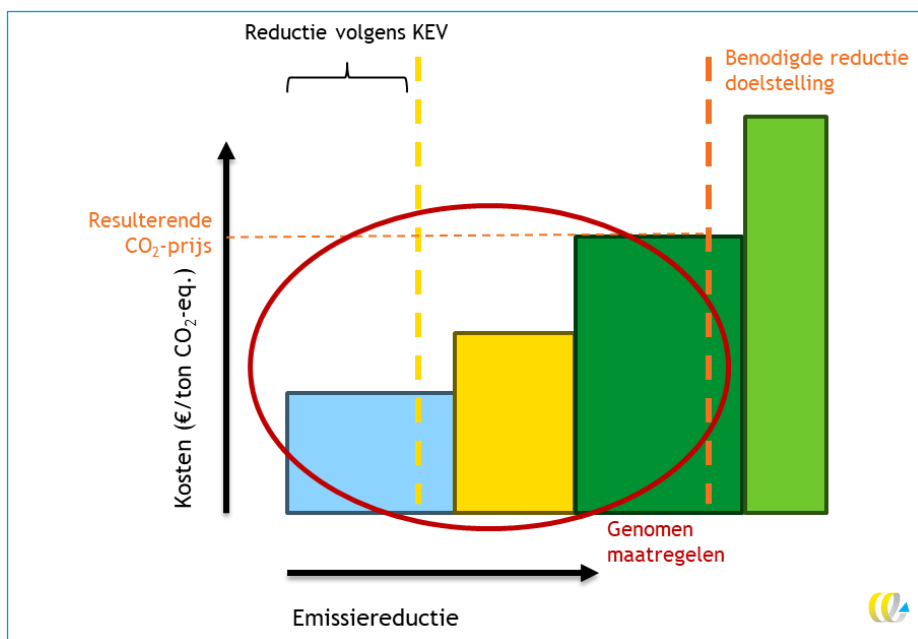
Figuur 7 - Schema van methode voor doorrekening



De kern van het model is een marginale kostenreductiecurve (zie Figuur 8). De marginale kostenreductiecurve bestaat uit maatregelen met bijbehorende emissiereductie en kosten uitgedrukt in €/ton CO₂-eq. De maatregelen zijn gesorteerd op kosteneffectiviteit. Op basis van een referentiepad en de doelen weten we hoeveel additionele reductie behaald moet worden. Uit de kostencurve volgt welke maatregelen genomen moeten worden om deze reductie te halen. Vervolgens bepalen we de marginale reductiekosten; deze geven een inschatting van de verwachte ESR-prijs per CO₂-equivalent. Deze ESR-prijs is additioneel aan de ETS-2-prijs, energiebelasting, accijns, etc.

Per sector gebruiken we een eigen model. Deze sectormodellen berekenen de kosteneffectieve emissiereductie maatregelen bij een bepaalde energieprijs. Hierbij is de aanname dat de kosteneffectieve maatregelen genomen worden op volgorde van kosteneffectiviteit, waarbij bij één plafond de maatregelen uit de verschillende sectoren samen worden meegenomen.

Figuur 8 - Schematisch overzicht van de marginale kostenreductiecurve. Elk blok staat voor een maatregel met bijbehorende emissiereductie en kosten uitgedrukt in €/ton CO₂-eq. Op basis van de doelen bepalen we de benodigde reductie. Vervolgens kunnen we de resulterende ESR-prijs aflezen.



Het model geeft dus een inschatting van wat de markt gaat doen om onder het plafond te blijven. Belangrijke kanttekeningen en randvoorwaarden hierbij zijn:

- **Doorberekenen prijseffect:** We verwachten dat de deelnemers (brandstofleveranciers, veehouders) het prijseffect zullen doorrekenen aan eindgebruikers (bedrijven en consumenten), en dat eindgebruikers door deze prijsprikkel gestimuleerd worden om zelf ook maatregelen te nemen (gedragseffecten). Als het prijseffect niet wordt doorberekend, zullen maatregelen bij eindgebruikers vervallen en alleen beperktere (en mogelijk duurdere) maatregelen bij deelnemers overblijven, dit zou leiden tot een hogere ESR-prijs om dezelfde reductie te behalen.
- **Handelingsperspectief:** We nemen ook aan dat zowel de deelnemers als de eindgebruikers handelingsperspectief hebben om maatregelen te nemen. Randvoorwaarden zijn bijvoorbeeld investeringscapaciteit, netcapaciteit en beschikbaarheid van materialen en personeel, etc. Als deze randvoorwaarden niet aanwezig zijn, gaat de ESR-prijs verder omhoog.
- **Zichtjaar:** We hanteren een zichtjaar. Dat betekent dat we alleen de situatie in dat jaar beschouwen en niet de periode daarvoor. We gaan er vanuit dat als de maatregel in het zichtjaar rendabel is, de maatregel genomen wordt. We nemen dus aan dat de markt daarop anticipeert. We hanteren de energieprijzen voor het zichtjaar. We hebben geen kostenreductie als gevolg van innovatie aangenomen, omdat dit te onzeker is.

We hebben zo goed mogelijk de sectormodellen op elkaar afgestemd, maar op bepaalde aspecten verschillen de sectormodellen van elkaar:

- **Weerstandskosten:** Voor woningen houden we rekening met het feit dat huishoudens niet altijd een economisch rationele keuze maken. Dit doen we door zogenaamde weerstandskosten mee te nemen. De weerstandskosten zijn de niet-financiële kosten voor het ongemak van een maatregel. Een huishouden kan bijvoorbeeld afzien van een rendabele isolatiemaatregel, omdat het opziet tegen de bijbehorende verbouwing. Voor de weerstandskosten hanteren we 57% van de verdisconteerde investeringskosten (zie voor meer uitleg Bijlage C.2).
- **Mobiliteitsgedrag:** Voor transport houden we op twee manieren rekening met gedrag. Ten eerste houden we door middel van elasticiteiten rekening met gedrag van bedrijven en particulieren. Hiermee nemen we mee in hoeverre deze doelgroepen hun gedrag aanpassen door prijsprikkels. Daarna houden we bij de overstap naar elektrische voertuigen rekening met zogeheten overstapdrempels. Onderdeel van deze overstapdrempels zijn onder andere de weerstand die gebruikers voelen voor de overstap naar een elektrisch voertuig.
- **Natuurlijke momenten:** In het mobiliteitsmodel wordt bij de potentiële reductie rekening gehouden met het aanschafmoment van een nieuwe auto. We houden niet direct rekening met het Europese verbod op de verkoop van conventionele voertuigen vanaf 2035. We zien wel dat vanaf 2035 bijna alle lichte voertuigen al elektrisch worden aangeschaft. In de andere sectoren is geen rekening gehouden met ontwikkeltijd of het aanschafmoment.

Gehanteerde bronnen

Als referentiep pad hanteren we de emissiereductie uit de KEV 2023. Deze kent een bandbreedte: maximale en minimale restemissies. We laten de resultaten zien voor beide scenario's uit de KEV. Voor de emissiedoelen baseren we ons op de Klimaatnota 2023 (Ministerie van EZK, 2023a). De energietarieven bepalen we op basis van de groothandelsprijs uit de KEV 2022³⁶, de ETS-2-prijs uit de KEV 2023 en de hoogte van EB/accijns/vrijstellingen uit het Belastingplan 2024.

Scenario's en gevoeligheidsanalyses

Voor alle varianten bekijken we twee scenario's: het maximale en minimale emissiescenario uit de KEV 2023.

Daarnaast doen we een aantal gevoeligheidsanalyse op de basisvariant, dit zijn:

- hoger reductiedoel 2030 (60% in plaats van 55%);
- afbouw van energiebelasting en accijns: energiebelasting tot wettelijk toegestane minimum volgens ETD;
- zichtjaar 2040 (met name van invloed op referentiep ad en reductieopgave).

6.2 Effecten op CO₂-kosten, energieprijs en emissiereductie

In Hoofdstuk 3 zijn verschillende varianten van een emissieplafond verkend. Drie varianten zijn geselecteerd om verder te analyseren dit zijn de basisvariant, basis met deelplafonds en de emissieheffing met dispensatierechten. Deze paragraaf beschrijft de effecten van deze drie varianten.

Reductieopgave

De reductieopgave is een input voor de berekeningen. Voor de reductieopgave in 2030 baseren we ons op de Klimaatnota 2023 (Ministerie van EZK, 2023a).

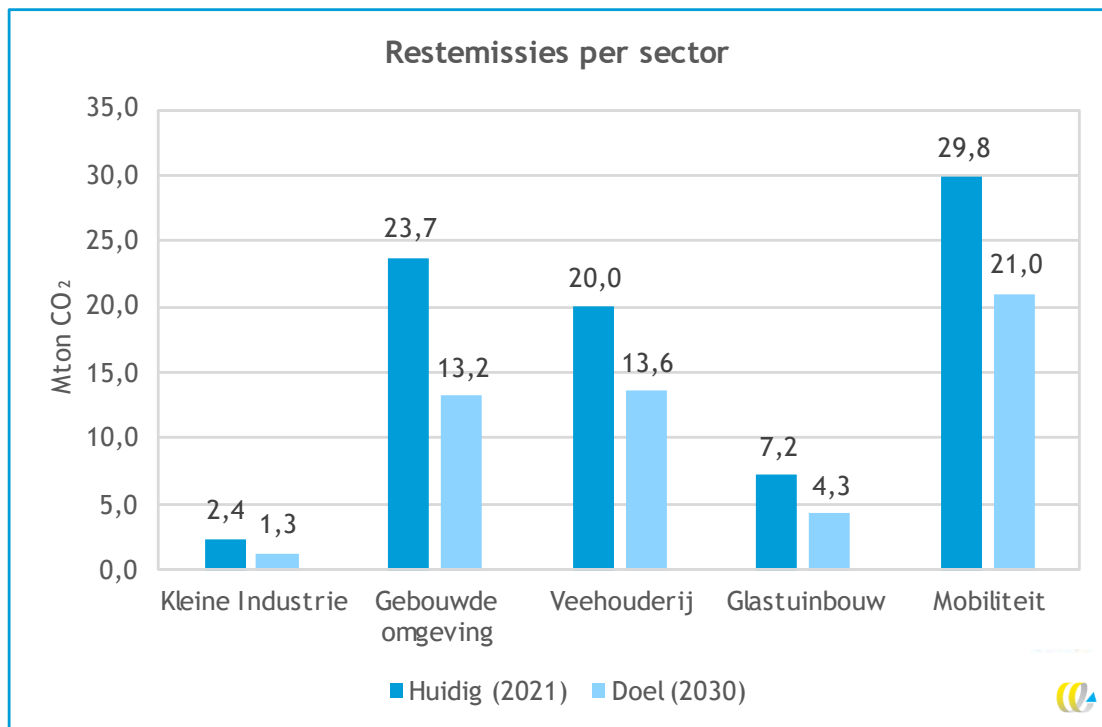
Figuur 11 toont de emissies in 2021³⁷ en de doelstelling voor 2030 die we hanteren in deze analyse. In totaal moet in 2030 bijna 30 Mton CO₂ gereduceerd zijn ten opzichte van 2021.³⁸

³⁶ De KEV 2023 geeft geen update van de groothandelsprijzen; de KEV 2022 geeft de meest recente gegevens.

³⁷ Op het moment van schrijven zijn de emissies uit 2021 de meest recente vastgestelde data. De data voor 2022 is heeft nog de status voorlopig.

³⁸ De afvalsector valt buiten de scope van de effectanalyse. Deze sector betaalt de minimum CO₂-heffing in de industrie.

Figuur 9 - Overzicht van de huidige emissies (2021) en de gehanteerde doelstelling voor restemissies in 2030



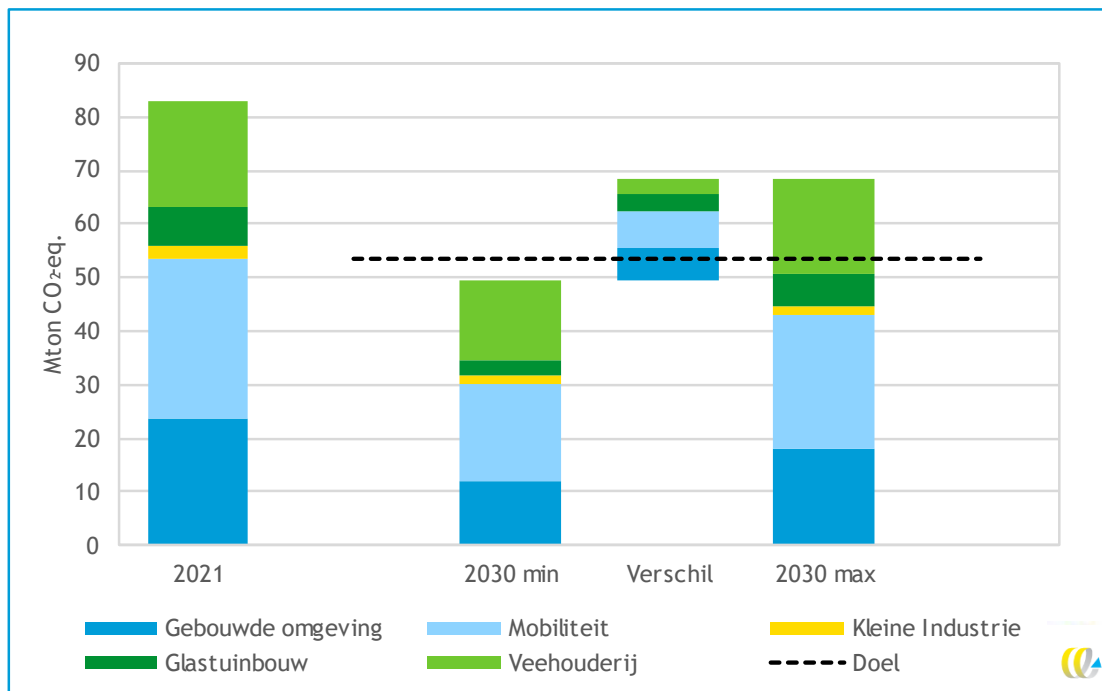
Referentiepad

Voor het referentiepad voor 2030 hanteren we de emissieprognoses uit de KEV 2023, deze kent een bandbreedte: het minimale en het maximale emissiescenario (ook wel KEV min of KEV max)³⁹. Figuur 12 toont beide referentiepaden naast de huidige emissies. Daarnaast hebben we ook de doelstellingen weergegeven in Figuur 10.

In het minimale emissiescenario van de KEV wordt de doelstelling al gehaald en is er geen additionele reductieopgave. De reductieopgave in 2030 is 15 Mton extra ten opzichte van het maximale emissiescenario van de KEV 2023.

³⁹ Niet al het beleid (zoals de CO₂-heffing in de glastuinbouw) is meegenomen in de bandbreedte van de KEV. Hierdoor kunnen effecten nog enigszins verschuiven.

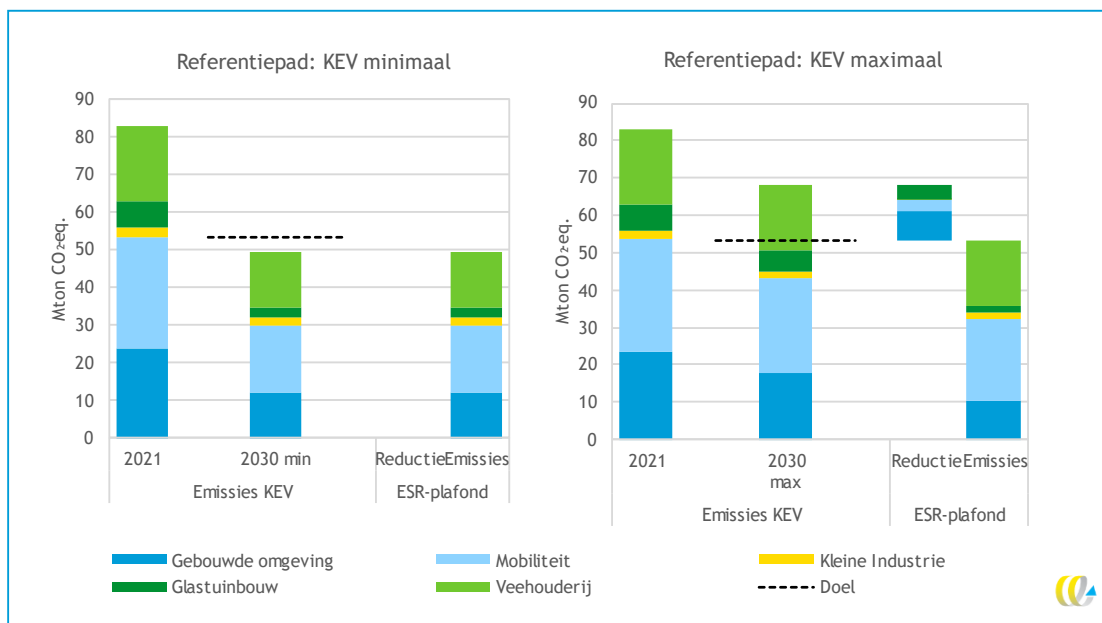
Figuur 10 - Referentiepad en doelstelling voor 2030 die zijn gehanteerd in de analyse



Effecten basisvariant

Als eerste laten we het effect zien van het toepassen van de basisvariant, een emissieplafond met een overkoepelend reductiedoel voor alle sectoren binnen het systeem. In het minimale emissiescenario uit de KEV (KEV min) wordt de totaal benodigde reductie al gehaald. In het KEV minimaal-scenario, waarin het bestaande beleid goed werkt, heeft deze variant van het emissieplafond geen effect op de CO₂-reductie. In het KEV maximaal-scenario vindt wel additionele reductie plaats als gevolg van het ESR-plafond. Figuur 11 laat de emissiereductie als gevolg van het emissieplafond zien voor de twee referentiepaden.

Figuur 11 - De emissies in 2021, 2030 volgens de KEV en in 2030 in basisvariant. De reductie als gevolg van het ESR-plafond is ten opzichte van het minimale (links) en het maximale (rechts) emissiescenario uit de KEV



De reductie vindt met name plaats in de gebouwde omgeving en in de glastuinbouw. In deze sectoren is de emissiereductie volgens de sectormodellen het meest kosteneffectief. Dat betekent dat de onrendabele top van de maatregelen in deze sectoren lager zijn dan in de andere sectoren. Dit is onder andere het gevolg van bestaand beleid. Door bijvoorbeeld subsidies voor het verduurzamen van gebouwen en de aanpassingen van de fiscale regelingen voor de glastuinbouw, is de onrendabele top van maatregelen in deze sectoren lager en vindt hier de meeste reductie plaats bij invoering van het ESR-plafond. Ook bij mobiliteit vindt reductie plaats, maar dat is relatief weinig ten opzichte van de totale emissies van mobiliteit. De onrendabele top van de maatregelen in deze sector zijn dus hoger dan in de gebouwde omgeving en de glastuinbouw. In de veehouderij vindt helemaal geen emissiereductie plaats als gevolg van het emissieplafond. De meeste technische maatregelen worden al genomen in de referentie. De resterende maatregelen hebben een dusdanig hoge onrendabele top, dat ze niet rendabel zijn met de resulterende emissieprijs. Vandaar dat deze volgens de modellering niet genomen worden.

Deze verdeling in emissiereductie wijkt af van het verschil tussen KEV minimaal- en KEV maximaal-scenario (zie Figuur 10). Met name in de gebouwde omgeving en de glastuinbouw is de gemodelleerde emissiereductie hoger dan in de KEV. In de veehouderij ligt de reductie juist lager (nul) vergeleken met de KEV. In principe blijkt uit de analyse dat reductie in gebouwde omgeving en glastuinbouw kosteneffectiever is dan in de andere sectoren. Dat dit niet overeen komt met de KEV kan twee redenen hebben:

- Het beleid stuurt niet op de meest kosteneffectieve maatregelen.
- Kosteneffectieve maatregelen zijn niet mogelijk in de praktijk, bijvoorbeeld door split incentive bij huurwoningen en arbeidskrapte. Deze aspecten zitten niet in ons model. Wat het effect hiervan is, wordt verder beschreven in Paragraaf 6.4.

Tekstkader 6 - Vergelijking berekende ESR-prijs met schadekosten

De milieuprijs per ton CO₂ is door CE Delft vastgesteld op € 130 per ton in 2021 (CE Delft, 2023a). Deze prijs wordt ook in studies van onder meer het PBL gebruikt. Deze prijs is gebaseerd op preventiekosten, ofwel de laagste kosten om een bepaald doel te behalen. Er wordt aangenomen dat de schadekosten van vergelijkbare orde grootte zijn. Hier zijn geen eenduidige schatting van, maar er kan worden beredeneerd dat de kosten van de inspanningen die we willen doen om een klimaatdoel te halen overeenkomen met de kosten van vermeden schade. Voor 2030 wordt deze prijs geschat op € 195. Dit ligt iets lager dan de prijs die uit onze berekening volgt. Dit komt door verschillen in scope. De milieuprijs is gebaseerd op het wereldwijd halen van de CO₂-doelstelling, terwijl deze studie alleen gaat om het Nederlandse klimaatdoel in de ESR-sectoren.

In het minimale emissiescenario is er geen effect van het ESR-plafond. De CO₂-eq.-prijs van dit plafond is dan € 0/ton CO₂-eq. In het maximale emissiescenario uit de KEV (KEV maximaal) zorgt het emissieplafond wel voor additionele reductie. In dit geval is de resulterende ESR-prijs € 200/ton CO₂-eq., dat leidt tot een verhoging van de gasprijs van € 0,36/m³ en een verhoging van de benzineprijs van € 0,47/liter (zie Tabel 12). In paragraaf 6.5 gaan we dieper in op de effecten voor eindgebruikers.

Tabel 12 - CO₂-eq.-prijs en het effect op de aardgasprijs, de gemiddelde energierekening, de benzineprijs en kosten in voor de veehouderij, basisvariant, 2030

Referentiepad	CO ₂ -eq.-prijs (€/ton CO ₂ -eq.)	Effect op aardgasprijs (€/m ³)	Effect op gemiddelde energierekening ⁴⁰ (€/jaar)	Effect op benzineprijs (€/l)	Effect per liter melk ⁴¹
KEV minimaal	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
KEV maximaal	€ 200	€ 0,36	€ 416	€ 0,47	€ 0,09

In dit KEV-scenario zijn de inkomsten voor de overheid uit geveilde rechten (en dus de totale lastenstijging voor burgers en bedrijven) € 10,7 miljard met ruim 53 Mton rest-emissies in 2030 en een ESR-prijs van € 200/ton CO₂-eq. Daarbij hebben we aangenomen dat de veilingprijs de marktprijs benadert.

De totale lasten per sector als gevolg van de ESR-prijs staan in Tabel 13.

Tabel 13 - Totale lasten per sector als gevolg van de ESR-prijs, basisvariant, 2030

Sector	Restemissies (Mton)	Lasten per sector (miljard €)
Gebouwde omgeving	10,1	2,0
Mobiliteit	22,2	4,4
Kleine industrie	1,7	0,3
Glastuinbouw	1,9	0,4
Veehouderij	17,5	3,5
Totaal	53,4	10,7

⁴⁰ Uitgaande van een gemiddeld gasverbruik van 1.169 m³ (Milieu Centraal, 2023).

⁴¹ Uitgaande van een uitstoot van 0,442 CO₂-eq. per kg melk (methaan). Volgens het CBS geeft een koe gemiddeld ongeveer 9.148 kg melk per jaar.

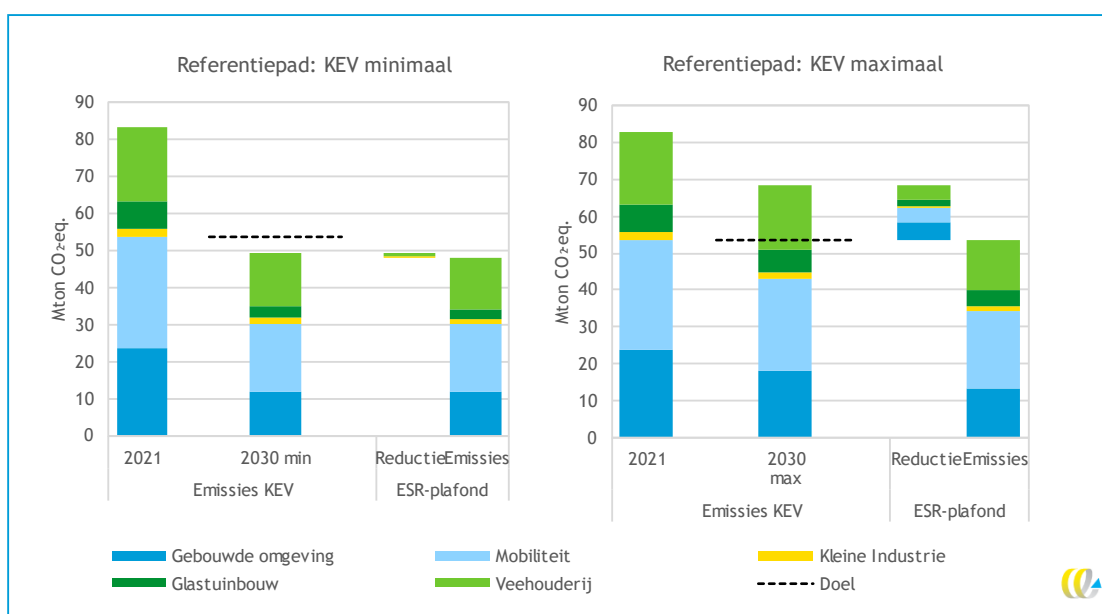
Effecten deelplafonds

In de variant met deelplafonds moet in totaal evenveel gereduceerd worden als in de basisvariant, maar nu wordt een emissieplafond vastgesteld per sector. De plafonds per sector hebben we gelijk gesteld aan de indicatieve restemissies uit de Klimaatnota 2023 (Ministerie van EZK, 2023a).

Figuur 12 laat de emissiereductie per sector zien. Met het KEV minimaal-scenario als referentiep pad wordt de totale doelstelling voor alle sectoren wel gehaald, maar is nog additionele reductie nodig bij de kleine industrie en veehouderij om de sector doelstellingen te halen.

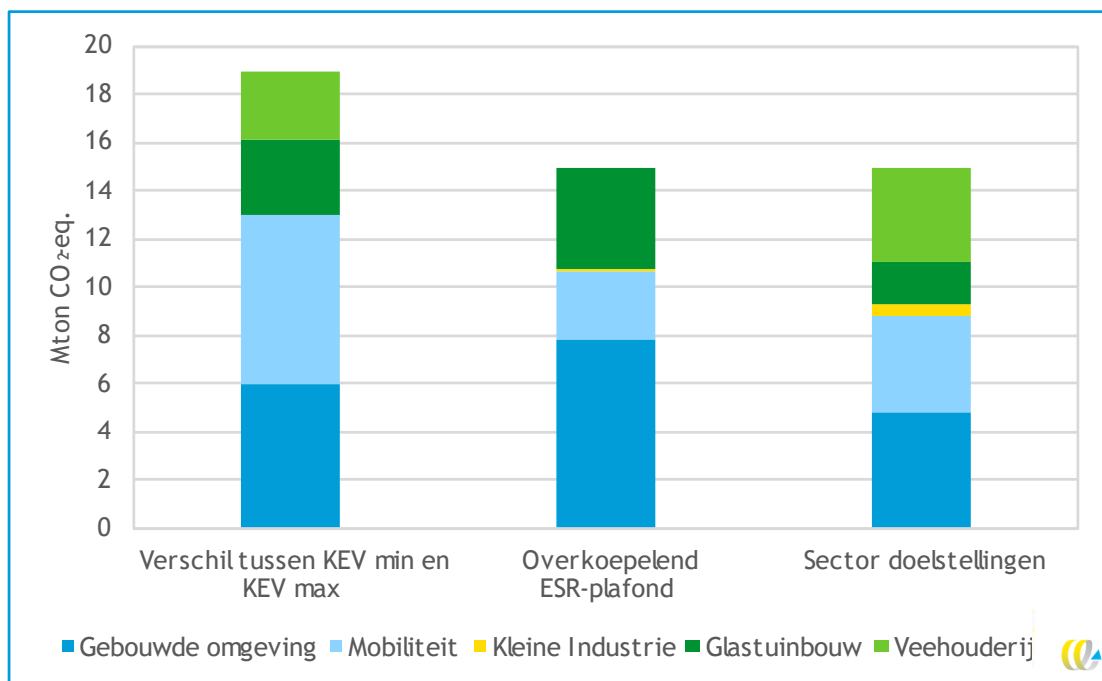
Met het KEV maximaal-scenario als referentiep ad is in alle sectoren emissiereductie nodig om de sectordoelen te halen. De totale reductie als gevolg van het emissieplafond is hetzelfde als in de basisvariant, maar de verdeling over de sectoren verschilt. Ten opzichte van de basisvariant vindt in deze variant meer reductie plaats bij mobiliteit, veehouderij en kleine industrie.

Figuur 12 - De emissies in 2021, 2030 volgens de KEV en in 2030, variant met deelplafonds. De reductie als gevolg van het ESR-plafond is ten opzichte van het minimale (links) en het maximale (rechts) emissiescenario uit de KEV



Ter vergelijking laten we in Figuur 13 het verschil tussen het KEV minimaal- en KEV maximaal-scenario, de emissiereductie in de basisvariant en de emissiereductiedoelen per sector zien. Dit laat zien dat de emissiereductie die plaatsvindt als gevolg van de variant met deelplafonds meer in is zijn met de verwachte reductie in het KEV minimaal-scenario.

Figuur 13 - De verdeling van de additionele emissiereductie ten opzichte van het referentiepad KEV maximaal over de verschillende sectoren, variant met deelplafonds, 2030



Een variant met sectorplafonds leidt tot verschillende CO₂-prijzen per sector. In het KEV minimaal-scenario wordt niet in elke sector het reductiedoel gehaald. Hierdoor zorgt het emissieplafond met deelplafonds voor een additionele emissiereductie in de kleine industrie en veehouderij. De resulterende CO₂-prijzen zijn respectievelijk 223 en € 430/ton CO₂-eq. In het KEV maximaal-scenario is in elke sector de emissiereductie nodig om de sectordoelen te halen. De resulterende CO₂-prijzen staan in Tabel 14. De ESR-prijs in de glastuinbouw is € 0/ton CO₂-eq. Dit betekent dat de te nemen maatregelen in de glastuinbouw volgens onze modellering kosteneffectief zijn. Dit komt voornamelijk door de wijzigingen in het belastingplan (zie Bijlage C.2).

Tabel 14 - Berekende ESR-prijs en het effect op de aardgasprijs, de gemiddelde energierekening, de benzineprijs en kosten in voor de veehouderij. De ESR-prijs is additioneel ten opzichte van prijsverhogingen door bestaand beleid, variant met deelplafonds, 2030

Referentiep pad	Sector	ESR-prijs (€/ton CO ₂ -eq.)	Effect op aardgasprijs (€/m ³)	Effect op gemiddelde energierekening ⁴² (€/jaar)	Effect op benzineprijs (€/l)	Effect per liter melk (€/kg) ⁴³
KEV minimaal	Gebouwde omgeving	€ 0	€ 0	€ 0	-	-
	Mobiliteit	€ 0	-	-	€ 0	-
	Kleine industrie	€ 223	€ 0,40	-	-	-
	Glastuinbouw	€ 0	€ 0	-	-	-
	Veehouderij	€ 430	-	-	-	€ 0,19
KEV maximaal	Gebouwde omgeving	€ 100	€ 0,18	€ 210	-	-
	Mobiliteit	€ 300	-	-	€ 0,71	-
	Kleine industrie	€ 223	€ 0,40	-	-	-
	Glastuinbouw	€ 0	€ 0	-	-	-
	Veehouderij	€ 430	-	-	-	€ 0,19

De inkomsten voor de overheid uit geveilde rechten (en dus de totale lastenstijging voor burgers en bedrijven) zijn in dit KEV-scenario € 13,7 miljard met ruim 53 Mton restemissies in 2030 en de resulterende ESR-prijs per sector. Daarbij hebben we aangenomen dat de veilingprijs de marktprijs benadert. Hieruit volgt dat deze variant minder doelmatig is dan de variant met een overkoepelend plafond.

De totale lasten per sector als gevolg van de ESR-prijs staan in Tabel 15.

Tabel 15 - Totale lasten per sector als gevolg van de ESR-prijs, deelplafonds, 2030

Sector	Restemissies (Mton)	Lasten per sector (miljard €)
Gebouwde omgeving	13,2	1,3
Mobiliteit	21,0	6,3
Kleine industrie	1,3	0,3
Glastuinbouw	4,3	0,0
Veehouderij	13,6	5,8
Totaal	53,4	13,7

Effect emissieheffing met dispensatierechten

Het effect van een emissieheffing met dispensatierechten is vergelijkbaar met de varianten van het emissieplafond wanneer de CO₂-heffingshoogte hoog genoeg gekozen wordt, namelijk minimaal de marginale reductiekosten⁴⁴, en het aantal dispensatierechten gelijk is aan de beoogde restemissies. In dat geval zal de emissiereductie ook gelijk zijn aan de reductie in de andere systemen. De prijs voor dispensatierechten zal gelijk zijn aan de marginale reductiekosten.

⁴² Uitgaande van een gemiddeld gasverbruik van 1.169 m³ (Milieu Centraal, 2023).

⁴³ Uitgaande van een uitstoot van 0,442 CO₂-eq. per kg melk (methaan).

⁴⁴ De ESR-prijs in de emissieplafond varianten is gelijk gesteld aan de marginale reductiekosten. De heffingshoogte moet daarom minimaal de ESR-prijs van de andere varianten zijn.

Tabel 16 - De minimale heffingshoogte, emissieheffing, 2030

Referentiep pad	Sector	Minimale heffingshoogte (€/ton CO ₂ -eq.)
KEV minimaal	Gebouwde omgeving	€ 0
	Mobiliteit	€ 0
	Kleine industrie	€ 223
	Glastuinbouw	€ 0
	Veehouderij	€ 430
KEV maximaal	Gebouwde omgeving	€ 100
	Mobiliteit	€ 300
	Kleine industrie	€ 223
	Glastuinbouw	€ 0
	Veehouderij	€ 430

Als de vastgestelde prijs van de emissieheffing lager is dan de marginale reductiekosten zal de beoogde reductie niet worden behaald.

Het toewijzen van de gratis dispensatierechten heeft in theorie geen invloed op de verdeling van emissiereductie, deze zal plaatsvinden waar het het meest kosteneffectief is. Ook zal het naar verwachting niet leiden tot lagere kosten voor huishoudens (zie ook Tekstkader 3). Wel kan het leiden tot een overdracht van inkomsten uit gratis dispensatierechten als partijen deze verkopen binnen de sector (windfall profits). Dit zou ook het geval zijn bij een emissieplafond als gekozen wordt voor gratis toedelen van emissierechten.

6.3 Gevoeligheidsanalyses

We hebben een aantal gevoeligheidsanalyses gedaan. Deze laten zien waar in de resultaten de onzekerheid of juist de robuustheid zit. Daarnaast kunnen de gevoeligheidsanalyses ons extra inzichten geven. De gevoeligheidsanalyses die we hebben gedaan zijn:

- **Hoger reductiedoel 2030 (60% in plaats van 55%):** Wat zijn de additionele kosten/CO₂-prijs bij een hoger doel en in welke sectoren is additioneel reductiepotentieel?
- **Afbouw van energiebelasting en accijns:** Hoe de verdeling in emissiereductie over de sectoren is, wanneer de kostenstijging voor consumenten wordt beperkt? Zorgt de resulterende CO₂-prijs daadwerkelijk zorgt voor lagere energiekosten bij consumenten?
- **Zichtjaar 2040:** Waar vindt de extra reductie volgens de modellering plaats als de reductieopgave flink hoger is en er meer tijd is om de reductie te realiseren?

We hebben de gevoeligheidsanalyses toegepast op de basisvariant van het ESR-plafond. Het gaat dus om een emissieplafond met een overkoepelend doel over de sectoren, waarin handel tussen sectoren mogelijk is.

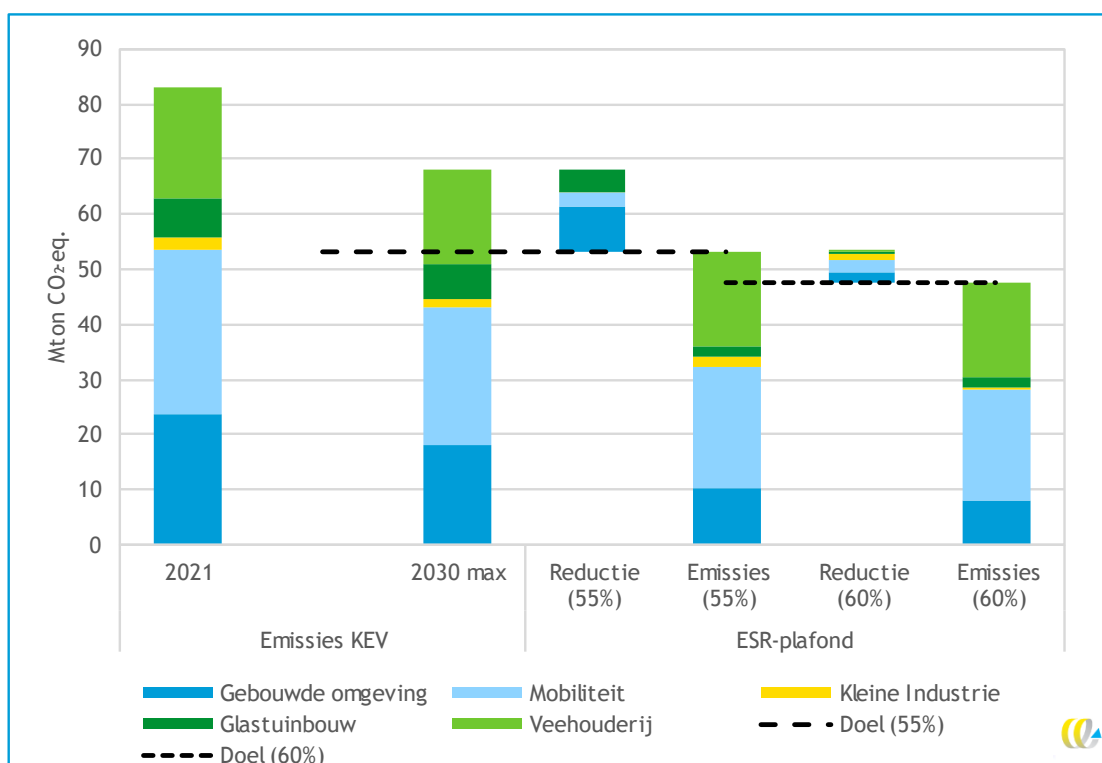
Plafondhoogte op basis van reductiedoel 60%

Met een hoger reductiedoel, 60% in plaats van 55%, vindt wel in alle sectoren reductie plaats in de basisvariant (zie Figuur 14 en Tabel 17). De meeste extra reductie vindt plaats bij de kleine industrie, daar is bij toepassing van het emissieplafond nog minder dan 20% van de emissies over. Ook is er extra reductie in de gebouwde omgeving, bij mobiliteit en zeer beperkt bij de glastuinbouw en veehouderij. De extra emissiereductie bij mobiliteit is absoluut gezien ongeveer gelijk aan die in de gebouwde omgeving, echter zijn de totale emissies van mobiliteit veel groter. Relatief gezien is de extra emissiereductie van mobiliteit dus kleiner dan in de gebouwde omgeving.

Inzichten uit deze gevoeligheidsanalyse:

- Een groot deel van de emissiereductie in de kleine industrie valt in de modellering buiten de reductie bij een reductiedoel van 55%, maar erbinnen bij een reductiedoel van 60%. Omdat het model onzekerheden kent, betekent dit ook dat het onzeker is hoeveel reductie in de kleine industrie behaald wordt met een ESR-plafond. Dit zou ook hoger kunnen uitvallen in het basisscenario met een reductiedoel van 55%.
- Dat er relatief weinig reductie gehaald wordt bij mobiliteit en veehouderij, is nog steeds waar bij het 60%-plafond. Dit is dus een robuuste conclusie.

Figuur 14 - De emissies in 2021, 2030 volgens de KEV en in 2030, 55 en 60% emissiereductie, basisvariant



Tabel 17 - Restemissies in Mton bij toepassing van het emissieplafond per sector, 55% en 60% emissiereductie

Sector	Emissies 2021	Emissies 2030 (reductiedoel 55%)	Emissies 2030 (reductiedoel 60%)
Gebouwde omgeving	23,7	10,1	8,1
Mobiliteit	29,8	22,2	20,0
Kleine industrie	2,4	1,7	0,4
Glastuinbouw	7,2	1,9	1,7
Veehouderij	20,0	17,5	17,2

De resulterende CO₂-prijs bij een hoger reductiedoel is € 430/ton CO₂-eq. Dit is ruim twee keer zo hoog als de prijs in het basisscenario.

Tabel 18 - CO₂-eq.-prijs en het effect op de aardgasprijs, de gemiddelde energierekening, de benzineprijs en kosten in voor de veeteelt, basisvariant, 2030

Referentiepads	CO ₂ -eq.-prijs (€/ton CO ₂ -eq.)	Effect op aardgasprijs (€/m ³)	Effect op gemiddelde energierekening ⁴⁵ (€/jaar)	Effect op benzineprijs (€/l)	Effect per liter melk ⁴⁶
KEV maximaal	€ 430	€ 0,77	€ 900	€ 1,01	€ 0,19

Afbouw energiebelasting en accijns

De prijs van emissierechten onder het ESR-plafond zorgt voor hogere energieprijzen en leidt tot hogere lasten voor eindgebruikers. Om deze lasten te verlichten zouden de energiebelasting en accijns verlaagd kunnen worden. We hebben onderzocht welk effect dit heeft op de emissiereductie in de verschillende sectoren. Hierbij hebben we aangenomen dat de energiebelasting en accijns verlaagd worden tot het wettelijk toegestane minimum volgens de Energy Taxation Directive (ETD).

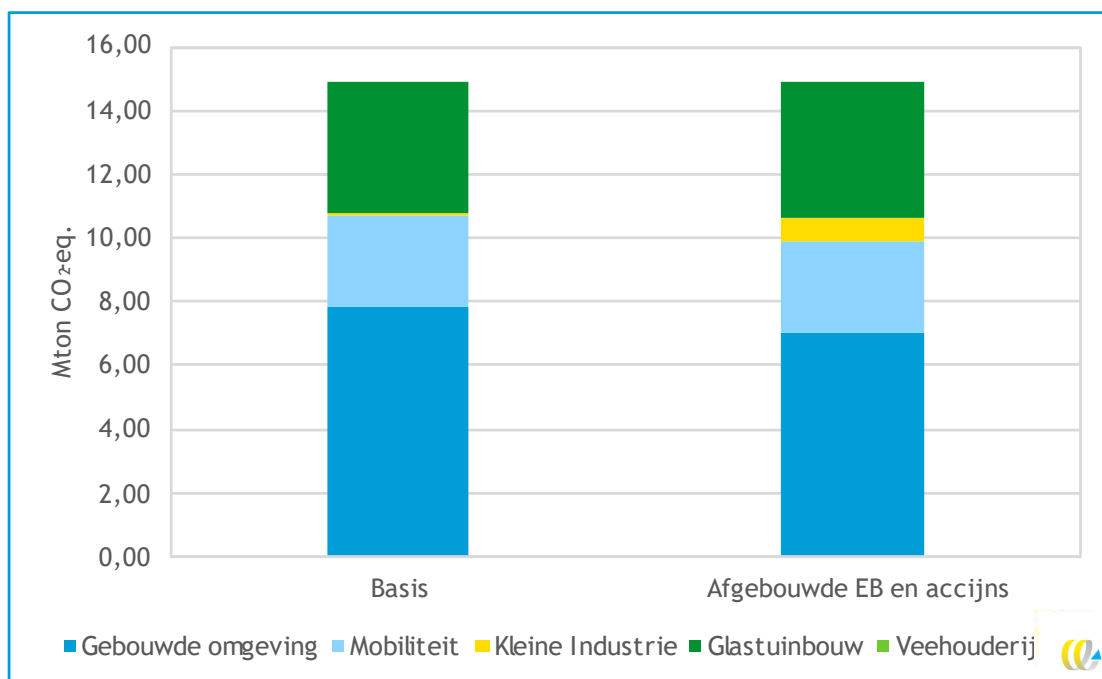
Wanneer de energiebelasting en accijns afgebouwd worden, daalt de gasprijs in de gebouwde omgeving en voor de glastuinbouw en dalen de brandstofprijzen. Hierdoor zijn maatregelen in deze sectoren minder snel rendabel. Dit betekent dat de marginale reductiekosten van deze maatregelen hoger worden. Bij een gelijke reductieopgave resulteert dit in een hogere ESR-prijs en een andere verdeling van de reductie over de sectoren. In werkelijkheid kan ook het referentiepads voor emissiereductie verschillen, maar omdat er geen alternatief referentiepads beschikbaar is, gaan we ook hier uit van de KEV-referentie.

Figuur 15 laat voor zowel basisscenario als het scenario met de afgebouwde energiebelasting en accijns de additionele emissiereductie ten opzichte van het KEV maximaal referentiepads. Met de afgebouwde energiebelasting en accijns is de emissiereductie in de gebouwde omgeving 0,8 Mton lager dan in het basisscenario. Dit is een gevolg van de hogere marginale reductiekosten, zoals hierboven is uitgelegd. De lagere reductie in de gebouwde omgeving wordt gecompenseerd door een hogere emissiereductie bij de kleine industrie (0,7 Mton) en glastuinbouw (0,1 Mton). In deze sectoren heeft de afbouw van de energiebelasting minder effect, omdat voor een deel van het energieverbruik lagere tarieven of geen energiebelasting geldt. De emissiereductie van mobiliteit neemt zeer beperkt toe in dit scenario. In de veehouderij vindt ook in dit scenario geen emissiereductie plaats als gevolg van het ESR-plafond.

⁴⁵ Uitgaande van een gemiddeld gasverbruik van 1.169 m³ (Milieu Centraal, 2023).

⁴⁶ Uitgaande van een uitstoot van 0,442 CO₂-eq. per kg melk (methaan). Volgens het CBS geeft een koe gemiddeld ongeveer 9.148 kg melk per jaar.

Figuur 15 - Additionele emissiereductie t.o.v. het KEV maximaal-referentiepad als gevolg van het ESR-plafond in het basisscenario en in het scenario waarbij de energiebelasting (EB) en accijns afgebouwd zijn tot het wettelijk toegestane minimum volgens ETD, 2030



Daarnaast heeft het afbouwen van de energiebelasting en accijns effect op de energieprijzen voor eindgebruikers. De ESR-prijs in dit scenario is € 354/ton CO₂-eq. en dus flink hoger dan in het basisscenario (€ 200 per ton). Door de verlaagde energiebelasting en accijns is een hogere ESR-prijs nodig om maatregelen rendabel te maken. Toch is de resulterende aardgasprijs voor kleingebruikers in het scenario met minimale energiebelasting ongeveer € 0,40 per m³ lager dan in het basisscenario (zie Tabel 19). De energierekening voor huishoudens zal dus lager uitvallen in het scenario met minimale energiebelasting. Voor de brandstoffen geldt dat het scenario met minimale accijns alleen voor benzine tot lagere kosten leidt (zie Tabel 20). Dit komt omdat in Nederland de accijns op benzine relatief hoger zijn dan op diesel.

Tabel 19 - Aardgasprijs in 2030 in het basisscenario en in het scenario met minimale energiebelasting (€/m³)

	Basis	Minimale energiebelasting
Aardgasprijs incl. EB excl. ESR-prijs	€ 1,26	€ 0,58
ESR-prijs	€ 0,36	€ 0,61
Totale aardgasprijs incl. ESR-prijs	€ 1,61	€ 1,20

Tabel 20 - Brandstofprijzen in 2030 in het basisscenario en in het scenario met minimale energiebelasting (€/liter)

	Benzine		Diesel	
	Basis	Minimale accijns	Basis	Minimale accijns
Brandstofprijs incl. accijns	€ 2,38	€ 1,61	€ 2,08	€ 1,69
ESR-prijs	€ 0,47	€ 0,83	€ 0,52	€ 0,93
Totale brandstofprijs incl. ESR-prijs excl. btw	€ 2,86	€ 2,45	€ 2,61	€ 2,61

De overheidsinkomsten zijn voor dit scenario niet berekend omdat de modeluitkomsten alleen CO₂ bevatten en geen energieverbruik. Ten opzichte van het basisscenario zijn de inkomsten uit energiebelasting en accijns flink lager, daar staan wel hogere inkomsten uit het veilen van emissierechten tegenover. In dit scenario zijn de energieprijzen, inclusief de ESR-prijs, lager of gelijk aan de energieprijzen in het basisscenario. Het energieverbruik van de gebouwde omgeving en mobiliteit zijn daartegen hoger (want er is minder reductie).

Zichtjaar 2040

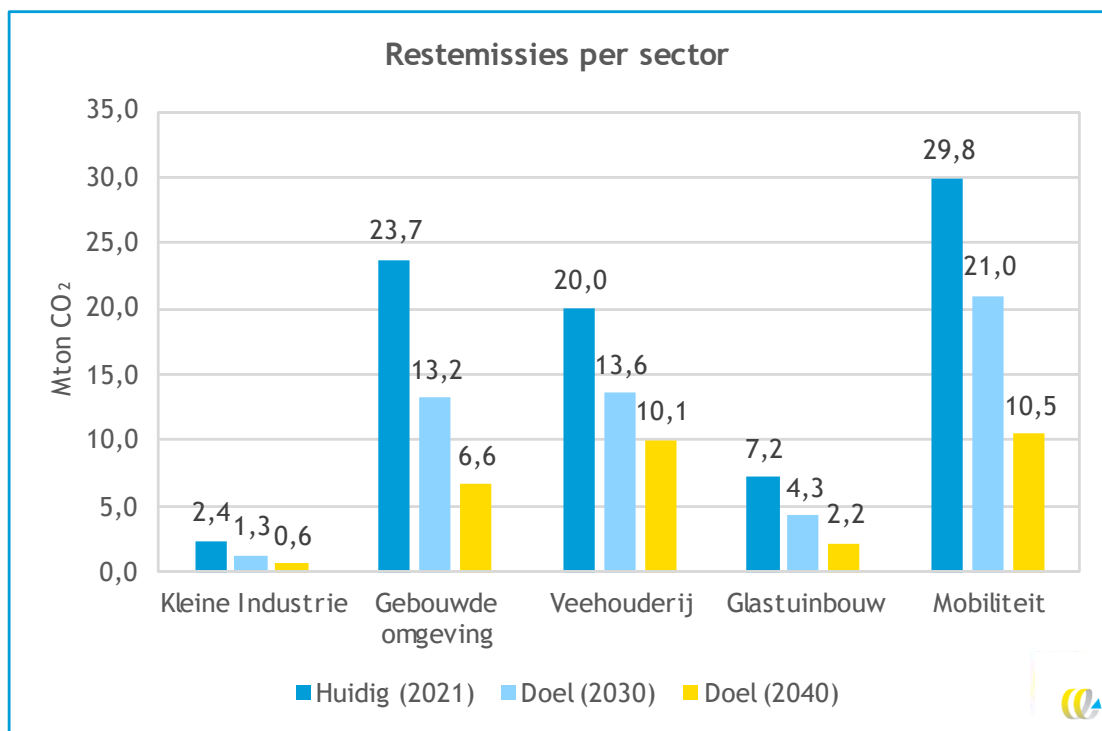
Om een beeld te krijgen van het effect van het ESR-plafond na 2030, hebben we een gevoeligheidsanalyse gedaan met als zichtjaar 2040. Deze gevoeligheidsanalyse verschilt ten opzichte van het basisscenario in:

- de reductieopgave;
- het referentiep pad;
- de beschikbare tijd om maatregelen te realiseren (vooral van belang voor mobiliteit, zie Bijlage C.2);
- de belastingtarieven in de glastuinbouw.

De beleidscontext is zeer waarschijnlijk anders in 2040 dan in 2030. Hier hebben we niet voldoende informatie over om dat mee te nemen in de modellering. We gaan daarom uit van het beleid zoals het nu bekend is.

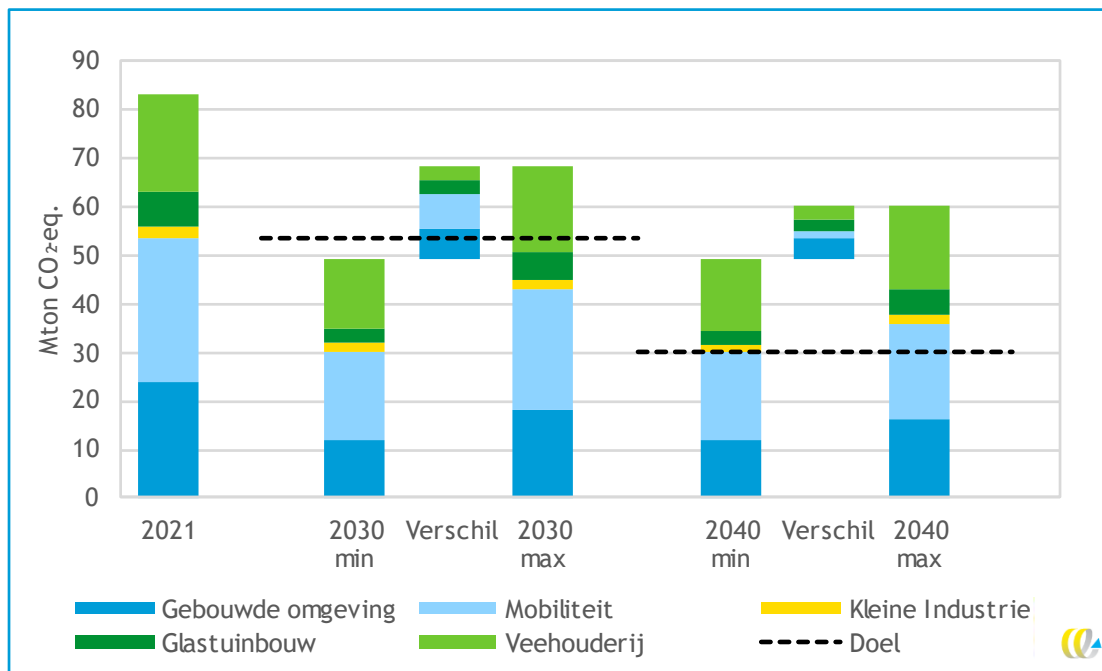
In de Klimaatnota 2023 is geen reductieopgave voor 2040 geformuleerd. We hebben daarom de reductieopgave vastgesteld door middel van lineaire interpolatie tussen de restemissiedoelen in 2030 en 2050. Voor 2050 nemen we aan dat er geen emissies meer mogen zijn in alle sectoren behalve de veehouderij. Voor de veehouderij nemen we aan dat de doelstelling in 2050 6,5 Mton CO₂-eq. is (Netbeheer Nederland, 2023). De emissiedoelen voor 2040 zijn weergegeven in Figuur 16.

Figuur 16 - Overzicht van de huidige emissies (2021) en de gehanteerde doelstellingen voor restemissies in 2030 en 2040



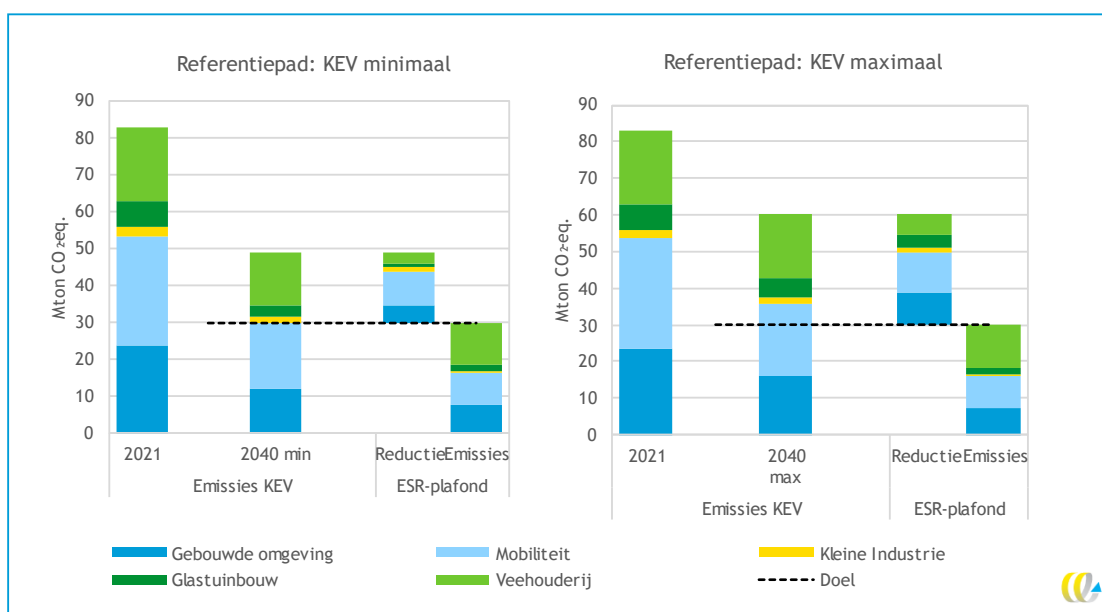
Het referentiep pad is gebaseerd op de KEV. De KEV 2023 geeft geen prognose voor 2040, de KEV 2022 geeft dit wel. We hebben daarom het referentiep pad samengesteld op basis gegevens uit de KEV 2022 en de KEV 2023. Het maximale emissiescenario voor 2040 stellen we gelijk aan de prognose voor 2040 uit de KEV 2022. Het minimale emissiescenario voor 2040 stellen we gelijk aan het minimale emissiescenario voor 2030. In 2040 is in beide referentiescenario's nog een additionele reductieopgave.

Figuur 17 - Referentiepad en doelstellingen die zijn gehanteerd in de analyse



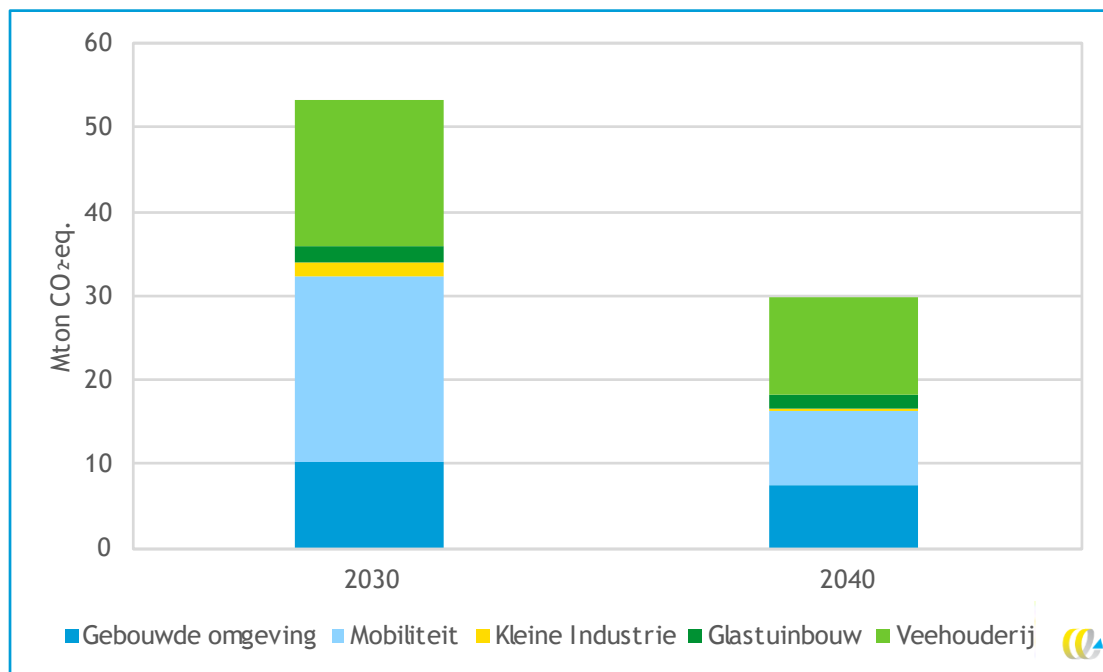
Figuur 18 laat zien welke emissiereductie we per sector verwachten in 2040 als gevolg van een ESR-plafond met overkoepelend plafond. De totale emissiereductie is hoger in 2040 dan in 2030, dit komt doordat de doelstelling strenger is in 2040. Vooral in de sectoren mobiliteit, kleine industrie en veehouderij vindt veel extra emissiereductie plaats ten opzichte van 2030. De emissiereductie in de gebouwde omgeving en glastuinbouw nemen beperkt toe.

Figuur 18 - De emissies in 2021, 2040 volgens de KEV en in 2040, basisvariant. De reductie als gevolg van het ESR-plafond is ten opzichte van het minimale (links) en het maximale (rechts) emissies-scenario uit de KEV



Figuur 19 zet de restemissies in 2030 en 2040 naast elkaar. Daaruit blijkt dat tussen 2030 en 2040 voor veel extra reductie in mobiliteit, veehouderij en kleine industrie verwacht wordt.

Figuur 19 - Restemissies basisvariant in 2030 en 2040



De inschatting van de ESR-prijs in 2040 is € 500/ton CO₂-eq. Dit is meer dan twee keer zo hoog als de prijs in 2030. Deze prijs is echter een grove inschatting aangezien innovatie en eventueel toekomstig beleid niet goed meegenomen kunnen worden in de analyse.

Tabel 21 - ESR-prijs en het effect op de aardgasprijs, de gemiddelde energierekening, de benzineprijs en kosten voor de veehouderij, basisvariant, 2040

	ESR-prijs (€/ton CO ₂ -eq.)	Effect op aardgasprijs (€/m ³)	Effect op gemiddelde energierekening ⁴⁷ (€/jaar)	Effect op benzineprijs (€/l)	Effect per kg melk (€/kg)
Toename t.g.v. ESR-plafond	€ 500	€ 0,89	€ 1.042	€ 1,18	€ 0,22

Ten opzichte van de referentie moet nog veel reductie behaald worden in 2040. Met ESR-plafond wordt dat redelijk gelijkmatig over de sectoren verdeeld, hoewel het aandeel van de veehouderij relatief klein is.

In het KEV minimaal-scenario zorgt het ESR-plafond in 2030 nog niet voor een additionele emissieprijs, maar in 2040 wel. Dat betekent dat ergens tussen 2030 en 2040 een ESR-prijs ontstaan. De reductie als gevolg hiervan vindt plaats in alle sectoren, waarbij reductie in de veehouderij relatief het minst is. In het KEV maximaal-scenario is in 2030 al een ESR-prijs, de ESR-prijs wordt hoger in 2040. Tussen 2030 en 2040 zal de ESR-prijs dus stijgen.

⁴⁷ Uitgaande van een gemiddeld gasverbruik van 1.169 m³ (Milieu Centraal, 2023).

6.4 Effect van beperkt handelingsperspectief op werking instrument

In de effectanalyse nemen we aan dat zowel de deelnemers als de eindgebruikers handelingsperspectief hebben om maatregelen te nemen. Bij iedere maatregel zijn er echter randvoorwaarden die er voor kunnen zorgen dat het lastig of niet mogelijk is om een maatregel uit te voeren. Hierbij valt te denken aan:

- split incentive in de huursector (verhuurder heeft geen prikkel om maatregelen te nemen omdat baten bij huurder terechtkomen);
- investeringscapaciteit/financieringsmogelijkheden;
- beschikbaarheid van materialen en installaties (bijvoorbeeld warmtepompen);
- beschikbaarheid van personeel;
- netcongestie;
- weerstand bij burgers of bedrijven om maatregelen te nemen (zien op tegen rommel).

Ook kunnen maatregelen een lange aanlooptijd hebben, waardoor er tijdig een beslissing genomen moet zijn om in het zichtjaar een bepaalde CO₂-reductie te realiseren. Deze beperkingen kunnen er toe leiden dat de kosten voor een specifieke maatregel omhoog gaan, bijvoorbeeld als er duurder personeel moet worden ingezet. Als deze maatregel de marginale maatregel is, gaat de ESR-prijs omhoog. Ook kan het zijn dat door beperkingen een maatregel niet, of deels gerealiseerd wordt. In zo'n geval moeten andere – duurdere – maatregelen genomen worden om het emissiedoel te behalen en gaat ook de ESR-prijs omhoog. Als dit geldt voor een groot deel van de maatregelen, kan dit leiden tot een sterke stijging van de ESR-prijs. Zonder politiek ingrijpen kan dit er toe leiden dat allen hele dure maatregelen of vraagreducerende maatregelen nog kunnen worden genomen. In het laatste geval kan worden gedacht aan het uitzetten van de verwarming, veel minder recreatieve autoritten of het stilleggen van productie in de industrie of glastuinbouw. Deze opties hebben onwenselijke sociale en economische gevolgen. Overigens kunnen hoge prijzen ook aanzetten tot innovaties en de ontwikkeling van nieuwe maatregelen stimuleren.

6.5 Effecten voor eindgebruikers

Beprijzingseffect leidt tot verhoging kosten bij eindgebruikers

Als het instrument leidt tot het ontstaan van een CO₂-prijs, moeten deze kosten hoe dan ook door een partij worden gedragen. We verwachten dat energie- en brandstofleveranciers de kosten zullen doorberekenen aan de eindgebruiker, waardoor prijzen voor aardgas en brandstoffen omhoog gaan. In de veehouderij zouden de extra kosten (deels) verwerkt kunnen worden in de prijzen die afnemers betalen, maar bij grote buitenlandse concurrentie zouden de lasten ook bij de veehouder kunnen blijven.

Door hogere afnemersprijzen en/of minder aanbod zullen uiteindelijk ook prijzen voor eindgebruikers omhoog gaan. Afhankelijk van de mate waarin burgers en bedrijven aardgas, elektriciteit, brandstoffen en landbouwproducten consumeren, zullen zij maken krijgen met hogere kosten. Uit de vorige paragrafen blijkt dat de eindgebruikerskosten fors kunnen stijgen, waarbij er een wisselwerking – en overlap – is met bestaand beleid.

Baten komen terecht bij partijen die verduurzamingsmaatregelen kunnen nemen

Door het nemen van emissiereductiemaatregelen kunnen deelnemers of eindgebruikers hun gestegen kosten (deels) mitigeren. Zo kunnen investeringen in bijvoorbeeld isolatie of een elektrische auto kosteneffectief worden met een voldoende hoge CO₂-prijs. Dit kan ook positieve neveneffecten hebben, bijvoorbeeld op comfort of gezondheid. Deze baten worden echter niet evenredig verdeeld over de samenleving, maar komen alleen terecht bij groepen met handelingsperspectief. In Paragraaf 6.4 is al aangegeven dat er randvoorwaarden kunnen zijn waarom sommige maatregelen niet genomen kunnen worden. Als een huishouden of bedrijf geen handelingsperspectief heeft om een technische maatregel te nemen, blijven er alleen gedragsmaatregelen over zoals de verwarming lager zetten of minder de auto gebruiken. Bij bedrijven zou het kunnen dat de productie moet worden verlaagd.

Opties voor mitigerend beleid

Hogere lasten voor huishoudens of bedrijven zonder handelingsperspectief kunnen leiden tot ongewenste sociale en economische effecten. Zo kan de bereikbaarheid van voorzieningen in het geding komen als mensen hun brandstofgebruik niet meer kunnen betalen of leidt het uitzetten van de verwarming door huishoudens tot negatieve gezondheidseffecten.

Mitigerend beleid kan deze prijseffecten verlichten. Hierbij is het wel belangrijk dat het mitigerende beleid niet de prikkelwerking van het ESR-plafond belemmert, er is namelijk een CO₂-prijs nodig om partijen aan te zetten tot reductiemaatregelen. Het generiek vergoeden van deze kosten, bijvoorbeeld door een deel van de aanschafkosten van de rechten te vergoeden heeft dus geen zin. Wel kunnen met gerichte maatregelen bepaalde groepen worden ontzien:

- Veilingopbrengsten kunnen worden gebruikt om maatregelen te stimuleren bij partijen die zelf geen handelingsperspectief hebben. Zo kan hiermee worden geïnvesteerd in het verduurzamen van sociale huurwoningen of monumenten. Ook kunnen opties voor het ontzien van sociale minima worden onderzocht.
- Uit de effectanalyse volgt dat in de landbouw een krimp van de veestapel nodig is om de gewenste emissiereductie te bereiken. Uitkoopregelingen kunnen er voor zorgen dat bedrijven niet moeten stoppen vanwege een faillissement, maar vrijwillig hun bedrijfsvoering kunnen beëindigen. Ook zou het handelingsperspectief binnen een emissieplafond kunnen worden vergroot, bijvoorbeeld door klimaatpositieve maatregelen zoals koolstofverwijderingsopties toe te voegen (die onder LULUCF vallen).
- Als bepaalde beperkingen het nemen van kansrijke maatregelen belemmert, kan beleid worden gericht op het creëren van de juiste randvoorwaarden. Voorbeelden hiervan zijn het stimuleren van arbeid en scholing; maatregelen om netcongestie te verminderen; of het garanderen van risicovolle leningen zodat financieringskosten omlaag kunnen.

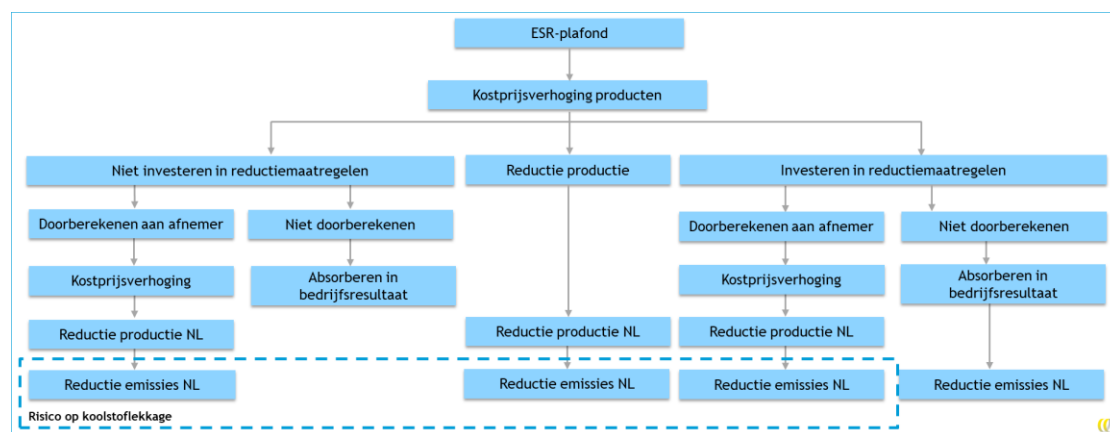
6.6 Effecten op concurrentiepositie

In deze paragraaf geven wij een inschatting van de effecten van het ESR-plafond op de concurrentiepositie en koolstoflekkage in de kleine industrie en landbouw (veehouderij + glastuinbouw). Ook gaan we in op de risico's voor grenstanken in de mobiliteitssector. Voor deze inschatting maken we, bij voldoende beschikbare data, gebruik van kwantitatieve schattingen en vullen dit aan met bevindingen uit de literatuur.

Wanneer zijn er risico's op koolstoflekkage?

Bij koolstoflekkage leiden hogere kosten voor klimaatbeleid tot negatieve effecten op de concurrentiepositie en mogelijk tot verplaatsing van productie naar landen met minder streng klimaatbeleid. Hierdoor kunnen de netto emissies toenemen. Het ESR-plafond leidt voor deelnemers tot hogere kosten. Als dit leidt tot een kostprijsverhoging of directe reductie van productie kan een deel van de productie uit Nederland wegvallen. Zo ontstaat een risico op koolstoflekkage. De mate waarin er risico's zijn hangt af van de handelsintensiteit en de mate waarin broeikasgassen de kostprijs van een product bepalen, ofwel de emissie-intensiteit. Overigens moet worden opgemerkt dat in sommige gevallen afnemers bereid zijn om een hogere prijs te bepalen voor een duurzamer product. Ook kunnen bijvoorbeeld boeren een hogere melkprijs krijgen als hun bedrijfsvoering aan bepaalde duurzaamheidscriteria voldoet. In zo'n geval hoeft een kostprijsverhoging niet ten koste te gaan van de productie.

Figuur 20 - Wanneer zijn er risico's op koolstoflekkage?



Bevindingen op basis van literatuur

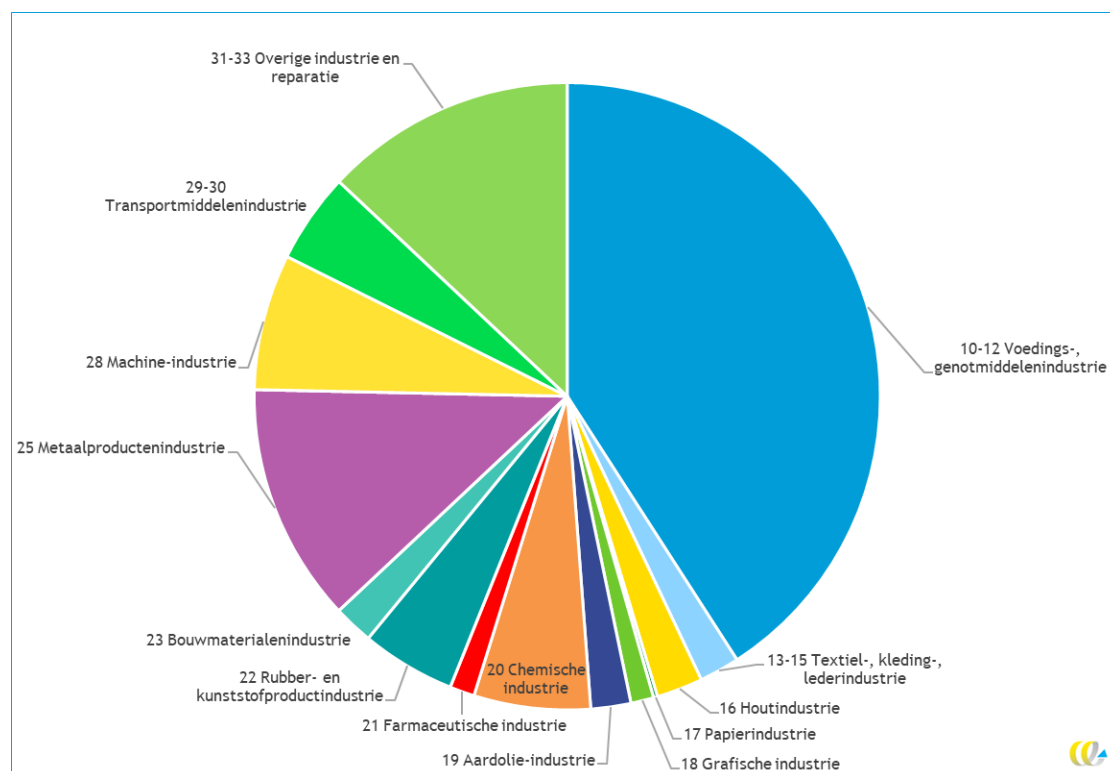
Trinomics (2022) heeft een inventarisatie gemaakt van de concurrentie- en koolstoflekkagerisico's voor de Nederlandse 615 verschillende ESR-sectoren (alleen CO₂). Zij constateren dat één sector een hoog risico kent. Dit is het non-ETS-deel van de plastic-sector. Deze sector stoot 0,1 MtCO₂ uit. Voor 207 sectoren is er een risico, maar de omvang van dit risico is onbekend. Deze sectoren stoten in totaal 8,6 MtCO₂ uit. De glastuinbouw is hierin, met driekwart van de uitstoot, de grootste uitstoter. Het overige kwart komt uit de industrie. 407 sectoren kennen geen weglekrisico. Zij vertegenwoordigen 91% van de emissies. Vanwege de aard van hun activiteiten kunnen zij niet gemakkelijk naar het buitenland verplaatsen. Voorbeelden hiervan zijn de transportsector, waterzuivering en de dienstensector. Lekkagerisico's zijn niet verder gekwantificeerd.

Effecten in de kleine industrie

Om een inschatting van de effecten in de kleine industrie te bepalen is eerst inzicht nodig in de sectoren waar deze emissies plaatsvinden. Hier zijn geen openbare data voor beschikbaar. Op basis van gegevens van het CBS (2023a) en ETS-emissiecijfers van de NEa is een inschatting gemaakt naar sector. We zien dat de voedingsmiddelenindustrie met afstand de belangrijkste sector is qua uitstoot. Hieronder vallen bijvoorbeeld slagers, bakkers en kleine bierbrouwerijen, maar ook grotere voedselproducenten die (net) niet onder het ETS vallen.

Andere belangrijke sectoren zijn de metaalproductenindustrie en overige industrie en reparatie. Onder deze laatste categorie vallen onder meer meubelmakers, vervaardiging van speelgoed en spellen, sociale werkvoorzieningen en de reparatie- en installatiebranche.

Figuur 21 - Verdeling non-ETS-emissies in de industrie naar sector



Sommige sectoren vallen (nagenoeg) geheel onder het ETS. Voorbeelden hiervan zijn de papierindustrie en basismetaalindustrie. Andere sectoren vallen deels wel, deels niet onder het ETS. De voedings- en genotmiddelenindustrie is hier het beste voorbeeld van.

Onderstaande sectoren vallen nagenoeg of geheel niet onder het EU ETS:

- 16 Houtindustrie;
- 18 Grafische industrie;
- 22 Rubber- en kunststofproductenindustrie;
- 25 Metaalproductenindustrie;
- 28 Machine-industrie;
- 29-30 Transportmiddelenindustrie;
- 31-33 Overige industrie en reparatie.

Voor deze sectoren kunnen we een kwantitatieve inschatting maken van het effect op energiekosten en productie. Voor andere sectoren zijn onvoldoende data beschikbaar, omdat er in CBS-statistieken geen onderscheid gemaakt kan worden tussen ETS- en ESR-bedrijven. De aanwezigheid van een groot deel ETS-bedrijven kan leiden tot vertekening van de resultaten. Zo is te verwachten dat de ‘bakker om de hoek’ minder exporteert dan een groot zuivelbedrijf dat onder EU ETS valt, maar vallen hun gegevens onder dezelfde sector. Voor deze inschatting gebruiken we CBS-data, die we aan de hand van groei-projecties uit de KEV doorvertalen naar 2030. Met behulp van zogenaamde Armington-elasticiteiten (CE Delft, 2021d) vertalen we dit door naar een effect op de productie.

We veronderstellen hierbij dat de kosten volledig (moeten) worden doorberekend en rekenen met een prijs voor ESR-plafondrechten van € 100/ton. Deze hogere kosten leiden tot een afname van de handel en daarmee van productie. De grafische industrie nemen we niet mee, omdat deze in de data is samengenomen met de veel grotere papierindustrie (die nagenoeg volledig onder het EU ETS valt).

Tabel 22 - Resultaten analyse concurrentie-effecten bij ESR-prijs per € 100/ton

Industrie	Effect op energiekosten	Effect op productie
16 Houtindustrie	1,4%	0,01%
22 Rubber- en kunststofproductindustrie	3,8%	0,14%
25 Metaalproductenindustrie	5,9%	0,06%
26-28 Elektrotechnische en machine-industrie	5,0%	0,04%
29-30 Transportmiddelenindustrie	5,3%	0,07%
31-33 Overige industrie en reparatie	4,3%	0,04%

We zien dat in deze zes sectoren de effecten op energiekosten tussen de 1 en 6% bedragen. Het effect op productie is zeer beperkt, omdat energiekosten een beperkt deel van de bedrijfskosten uitmaken. In de rubber- en kunststofproductindustrie zijn de productie-effecten relatief gezien het grootst. Uit de berekening komt een verlies aan productie van 0,14% in 2030 per € 100/ton. Dit effect schaalt met de CO₂-prijs, dus bij een prijs van € 200/ton is het verlies 0,28%. Door dit beperkte productieverlies is het risico op koolstoflekkage ook beperkt.

Effecten in glastuinbouw

Trinomics constateerde dat de glastuinbouw één van de sectoren is waar een risico bestaat op koolstoflekkage (Trinomics, 2022). Een zelfde analyse als bovenstaand voor de glastuinbouw leidt tot een productieverlies van 1,3% bij een ESR-plafondprijs van € 100. Dit is dus een fors groter risico dan de kleine industrie. Dit zou kunnen leiden tot koolstoflekkage. Productie zou echter ook naar warmere landen kunnen worden verplaatst. In dat geval is minder verwarming nodig en kan de broeikasgasuitstoot afnemen, terwijl andere milieueffecten juist groter kunnen zijn. In de variant met deelplafonds is de ESR-prijs 0 en is er dus geen risico op koolstoflekkage.

Effecten in de veehouderij

In de landbouw zien we dat in de basisvariant geen maatregelen worden genomen. De emissieprijs is onvoldoende hoog om de businesscase van veehouders te doen kantelen. In de variant met sectorplafonds leidt de emissieprijs tot een reductie van de veestapel en dus minder productie. Zonder vraagbeperkende maatregelen zal dit leiden tot extra productie in het buitenland. Volgens de WUR krijgen ook andere veedichte gebieden te maken met beperkingen door Europese milieu- en klimaatregelgeving. Het gaat hierbij om gebieden in België, Denemarken en Duitsland, de Povlakte in Italië en Bretagne (Nieuwe Oogst, 2023). Belangrijkste concurrenten voor de zuivelindustrie zijn Ierland, Duitsland en Polen (CE Delft, 2021e). Mazzetto A. (2022) vergeleek de carbon footprint van zuivel in verschillende landen. De carbon footprint van Duitsland en Ierland is iets hoger dan in Nederland, van Polen is niet berekend.

Verplaatsing van productie naar Duitsland en Ierland kan dus leiden tot koolstoflekkage. Investeringen in mitigatie kunnen tot een ‘premium product’ leiden. Afnemers kunnen bereid zijn hiervoor hogere prijzen te betalen. Zo kunnen leden van FrieslandCampina een maximale toeslag op hun melkprijs krijgen als ze goed scoren op het onderdeel Klimaat (FrieslandCampina, 2024). Uit de effectanalyse komt echter dat alle mogelijke/beschikbare mitigatiemaatregelen al in het referentiescenario worden genomen.

Risico's op grenstanken

Een sterke stijging van brandstofkosten ten opzichte van België en Duitsland kan leiden tot tanken over de grens. Uit econometrisch onderzoek van het ministerie van Financiën blijkt dat accijnsverschillen van rond de € 0,10 tussen Nederland en België en Duitsland leidden tot significante extra brandstofverkoop daar waar de totale brandstofkosten op dat moment het laagst waren (Ministerie van Financiën, 2023). Een unilaterale ESR-prijs die richting de € 0,70 gaat zal dus tot nog grotere effecten kunnen leiden. De omvang deze effecten is niet geschat, omdat niet duidelijk is of ze lineair zijn. Een hoge ESR-prijs heeft dus een negatief effect op de concurrentiepositie van tankstations nabij de grens. Dit kan leiden tot extra grenstanken. Grenstanken leidt tot minder uitstoot die aan de mobiliteitssector wordt toegerekend⁴⁸. Dit kan dus ook bijdragen aan de emissiedoelstelling, maar vanuit klimaatoptiek en economisch perspectief is het niet wenselijk.

6.7 Conclusies

Effecten basisvariant

Het ESR-plafond in de basisvariant is een borgend instrument. Wanneer er voldoende reductie wordt bereikt met andere beleidsinstrumentarium, is er geen extra effect (en geen extra CO₂-prijs, etc.). Dit is het geval in het KEV minimaal-scenario bij de basisvariant.

Als er nog niet voldoende reductie wordt behaald, treedt het ESR-plafond in werking. Bij het KEV maximaal-scenario is er nog 14,9 Mton emissiereductie nodig in 2030 bovenop de reductie die volgens de KEV al verwacht wordt. In de basisvariant vindt de additionele reductie vooral in de gebouwde omgeving en glastuinbouw plaats.

De basisvariant van het ESR-plafond kan naar verwachting leiden tot een CO₂-eq.-prijs van € 200/ton CO₂-eq.

Effecten deelplafonds

De variant van het ESR-plafond met deelplafonds werkt anders. In deze variant is de reductie per sector vastgelegd. In het KEV minimaal-scenario halen sommige sectoren wel het doel (gebouwde omgeving, mobiliteit en glastuinbouw). De sectoren kleine industrie en veehouderij hebben nog een beperkte additionele opgave die zorgt voor een CO₂-eq.-prijs van respectievelijk € 223 en € 430/ton CO₂-eq.

In het KEV maximaal-scenario heeft elke sector een additionele opgave. De verdeling van deze opgave over sectoren is anders dan de verdeling die volgt uit de basisvariant. De opgave is lager voor GO en GTB, en hoger voor mobiliteit, veehouderij en industrie. Deze variant leidt ook tot een hogere CO₂-prijs in mobiliteit en veehouderij (en kleine industrie).

⁴⁸ Emissieberekeningen voor de mobiliteitssector zijn gebaseerd op brandstofverkoop in Nederland.

Effecten emissieheffing met dispensatieplafond

In deze variant moet de heffingshoogte worden vastgesteld op minimaal de marginale emissieprijs. Bij handel van dispensatierechten ontstaat dezelfde marginale prijs. Het toewijzen van de gratis dispensatierechten heeft geen invloed op de verdeling van emissiereductie; deze zal plaatsvinden waar het het meest kosteneffectief is. Wel kan het leiden tot een overdracht van inkomsten uit gratis dispensatierechten als partijen deze verkopen binnen de sector (windfall profits).

Gevoeligheidsanalyse afbouw energiebelasting en accijns

Bij een overkoepelend plafond kunnen de lasten voor eindgebruikers worden verlicht door de energiebelasting en accijns af te bouwen. Dit leidt tot een hogere ESR-prijs, maar de totale gasprijs en benzineprijs vallen lager uit. De dieselprijs blijft gelijk.

Concurrentiepositie en koolstoflekkage

We concluderen dat risico's met name spelen in de glastuinbouw bij één plafond en in de veehouderij bij deelplafonds. Ook spelen in de mobiliteit risico's voor grenstanken. Van de kleine industrie zijn niet alle sectoren in beeld, maar van de onderzochte sectoren zijn de effecten beperkt.

7 Conclusies

In dit hoofdstuk geven we antwoord op de hoofdvraag:

Op welke wijze kan een nationaal emissieplafond voor ESR-sectoren worden ingevoerd als effectief borgingsmechanisme voor de nationale emissiereductiedoelen, rekening houdend met onder meer het bestaande beleidsstelsel en uitvoerbaarheid?

7.1 Voor- en nadelen van emissieplafond als borging van nationale klimaatdoelen

Een emissieplafond met handel van rechten heeft een aantal voordelen. Het legt de emissiedoelen wettelijk vast, dus geeft zekerheid over het doelbereik. In plaats van een oplossing voor te schrijven, geeft het systeem flexibiliteit aan de markt om emissiereductie te realiseren of emissierechten te kopen. Emissiehandel bevordert daarnaast kosten-effectieve emissiereductie.

Het belangrijkste risico van een ESR-plafond is ongewenst hoge prijzen. Hoewel een prijseffect de kern is van de werking van het systeem om emissiereductie te stimuleren, kan het voorkomen dat bepaalde reductiemaatregelen in de praktijk niet genomen (kunnen) worden. Dit kan bijvoorbeeld komen door gebrek aan personeel, financiering, opzien tegen een verbouwing, netcongestie of lange realisatietermijnen. Hierdoor zijn duurdere maatregelen nodig om het doel te halen en loopt de ESR-prijs op. Ook partijen zonder handelingsperspectief krijgen te maken met de verhoogde prijzen. Dit kan effect hebben op de internationale concurrentiepositie, weglekeffecten, energiearmoede, etc. Om ongewenst hoge prijzen tegen te gaan, is het nodig om additioneel beleid te voeren. Hiermee kunnen de gewenste maatregelen worden gestimuleerd, maar ook lasteneffecten worden opgevangen. Veilingopbrengsten kunnen worden gebruikt voor de bekostiging van dit soort beleidsmaatregelen.

De ESR-prijs kan daarbij fungeren als signaal om het overig beleid aan te scherpen en om te sturen op bijvoorbeeld een 'eerlijkere' verdeling tussen doelgroepen, het versterken van het handelingsperspectief bij de betrokken partijen, het stimuleren van innovatieve reductieopties of het zekerheid geven aan de markt zodat zij tijdig gaan investeren in emissiereducerende technieken (zoals bij de CO₂-normen voor auto's). Zonder ESR-plafond vindt deze signaalfunctie plaats met de jaarlijkse Klimaat- en Energieverkenning. Met een ESR-plafond wordt dit signaal in de markt gelegd en is deze 'real-time'. Het bijsturen kost uiteraard wel tijd.

7.2 Afweging varianten

De voor- en nadelen van een nationaal ESR-plafond zijn sterk afhankelijk van de vormgeving van het instrument:

- **Een overkoepelend plafond** met handel binnen en tussen de ESR-sectoren is economisch het meest doelmatig om emissiereductie te bereiken en heeft de laagste uitvoeringslasten. Hiermee kan de overheid echter niet bepalen in welke sectoren reductie plaatsvindt en kunnen sectoren die met ander beleid hun doelstelling al behalen, toch een extra ESR-prijs opgelegd krijgen.
- **Deelplafonds per sector** kunnen de huidige Nederlandse (indicatieve) restemissiedoelen borgen. Ook is in zo'n systeem meer mogelijkheid tot bijsturen per sector. Daar staat

tegenover dat het minder doelmatig is en daardoor in sommige sectoren kan leiden tot hogere ESR-prijzen. Onze analyses laten zien dat de ESR-prijzen in een dergelijk systeem 11-100% hoger kunnen liggen dan in een systeem met een overkoepelend plafond. Daarnaast zijn de uitvoeringslasten hoger omdat het onderscheiden van de sectoren bij de energieleverancier complex is.

- **Een emissieheffing met dispensatierechten** geeft zekerheid over de (maximum)prijs maar heeft minder borgende werking. De uitvoering is complexer, omdat het aantal dispensatierechten, de allocatie ervan en de heffingshoogte door de overheid moeten worden bepaald.

De belangrijkste afwegingen zijn samengevat in Tabel 23.

Tabel 23 - Belangrijkste afwegingen tussen de drie hoofdvarianten

Afweging	Overkoepelend plafond	Deelplafonds	Heffing met dispensatierechten
Borgende werking	Sterk door wettelijk plafond.	Sterk door wettelijk plafond.	Minder sterke borging (afhankelijk van hoogte heffing).
Sturen op sector-doelen	Nee.	Ja, maar exact aansluiten bij klimaatsectoren is moeilijk uitvoerbaar.	Ja, maar exact aansluiten bij klimaatsectoren is moeilijk uitvoerbaar.
Kostenefficiëntie	Hoogst doordat goedkoopste maatregelen in alle sectoren genomen worden.	Lager doordat in sommige sectoren maatregelen genomen moeten worden die minder kostenefficiënt zijn.	Lager doordat in sommige sectoren maatregelen genomen moeten worden die minder kostenefficiënt zijn.
Risico op onwenselijk hoge prijzen	Ja, door bijv. volatiele gas-prijzen, marktfalen en beperkt handelingsperspectief.	Ja, door bijv. volatiele gas-prijzen, marktfalen en beperkt handelingsperspectief.	Nee, er is een maximumprijs (emissieheffing).
Vooraf duidelijkheid over prijspad	Nee, prijs wordt door de markt bepaald.	Nee, prijs wordt per sector door de markt bepaald.	Deels: maximumprijs (periodiek) vastgelegd, maar prijs voor dispensatierechten wordt door de markt bepaald.
Uitvoeringslasten	Relatief beperkt, als wordt aangesloten bij scope van ETS-2 (met maximale opt-in).	Relatief complex om deelplafonds te onderscheiden.	Relatief complex om deelsectoren te onderscheiden, heffingshoogte te bepalen en dispensatierechten te alloceren.
Lasten voor eindgebruikers	ESR-prijs is in alle sectoren gelijk, ook als geen additionele reductie in bepaalde sector plaatsvindt.	In bepaalde sectoren kunnen prijzen hoger worden dan bij overkoepelend plafond. Totale lasten daardoor hoger.	In bepaalde sectoren kunnen prijzen hoger worden dan bij overkoepelend plafond. Totale lasten daardoor hoger.
Verdeling van lasten over sectoren	Ook sectoren die sectordoel behalen, betalen mee.	Alleen sectoren die met bestaand beleid doel nog niet halen, krijgen ESR-prijs.	Alleen sectoren die met bestaand beleid doel nog niet halen, krijgen ESR-prijs.
Inkomsten voor overheid	Afhankelijk van of emissierechten worden geveild of weggegeven: Als alle emissierechten worden geveild gaan alle inkomsten naar de overheid.	Afhankelijk van of emissierechten worden geveild of weggegeven: Als alle emissierechten worden geveild gaan alle inkomsten naar de overheid.	Afhankelijk van hoeveelheid en allocatie van dispensatierechten. Meer (gratis) dispensatierechten zorgt voor minder inkomsten voor de overheid.

Belangrijkste keuzes

Hoewel er dus vele afwegingen zijn tussen verschillende varianten, springen er drie fundamentele keuzes uit:

- **Afweging tussen een maximumprijs en borging van de klimaatdoelen:** Om ongewenst hoge prijzen tegen te gaan kan er een maximumprijs worden ingevoerd; dit komt overeen met de variant met emissieheffing. Dan wordt echter het plafond niet meer wettelijk geborgd. Hoe hoger de maximumprijs wordt gelegd, hoe sterker de borgende werking. Maar echte zekerheid op het halen van de doelstelling wordt losgelaten met het invoeren van een maximumprijs (of heffingssysteem).
- **Afweging tussen efficiënte emissiereductie en het beperken van de uitvoeringslasten (overkoepelend plafond) of sturen op sectoren:** Deelplafonds maken de emissiereductie minder doelmatig, maken de uitvoering complexer voor de betrokken partijen en het is niet mogelijk om de sectoren precies af te bakenen volgens de klimaatdoelen. Wel verschilt de veehouderij op veel punten met de overige sectoren, waardoor het voor die sector beter uitvoerbaar en logischer zou kunnen zijn om een apart plafond te hanteren. Als de veehouderij apart wordt gezet, zou de keuze voor de overige sectoren zijn om qua scope aan te sluiten bij het ETS-2 of sectorale deelplafonds te definiëren (met uitdagingen voor de uitvoering).
- **Toedeling van rechten via een veiling of gratis allocatie:** Bij veilen komen de veilingopbrengsten aan de overheid toe. Het gratis toedelen van rechten leidt tot lagere lasten voor de deelnemers aan het systeem, maar waarschijnlijk niet voor eindgebruikers. Dit hangt ervan af hoe de energie- en brandstofleveranciers de ESR-prijs gaan doorberekenen. Omdat de deelnemers kunnen kiezen tussen rechten verkopen (tegen de marktprijs) en de kosten doorberekenen, wordt verwacht dat zij de marginale kosten zullen doorberekenen. In dit geval ontstaan overwinsten bij de energie- of brandstofleveranciers. Als de lasten in een bepaalde sector niet of gedeeltelijk worden doorberekend, zal er onvoldoende prikkel zijn om de benodigde reductiemaatregelen te nemen. Hierdoor zal de ESR-prijs verder stijgen, wat leidt tot een minder efficiënt systeem en hogere lasten in andere sectoren. Hoe de lasten daadwerkelijk worden doorberekend is afhankelijk van de marktmacht van de deelnemers van het systeem. Als er weinig prijsconcurrentie is, verwachten we dat de marginale kosten worden doorberekend.

In dit onderzoek hebben we de overwegingen en effecten van de verschillende keuzes in beeld gebracht. Het afwegen van de verschillende belangen is uiteindelijk aan de beleidsmakers en vergt politieke keuzes.

Bibliografie

- Agrimatie. (2023). *Economisch resultaat: Kostprijs - melkveehouderij*. Wageningen University & Research.
<https://agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2272&indicatorID=7628>
- BlueTerra. (2023). *Marktpositie WKK najaar 2023. WKK barometer*.
- CBS. (2022). *Energieverbruik landbouw naar belastingschijf, 2019-2020*. In.
- CBS. (2023a). *Emissies naar lucht door de Nederlandse economie; nationale rekeningen*. CBS. <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/83300NED>
- CBS. (2023b). *StatLine: Bedrijven; bedrijfstak*.
- CE Delft. (2010). *Will the energy-intensive industry profit from EU ETS under Phase 3? Impacts of EU ETS on profits, competitiveness and innovation*.
- CE Delft. (2021a). *CEGOIA*. <https://ce.nl/method/cegoia/>
- CE Delft. (2021b). *Emission Trading System for Road Transport*.
- CE Delft. (2021c). *Factsheets warmtetechnieken voor bewoners*. In (Vol. 2021): CE Delft.
- CE Delft. (2021d). *Groeiprojecties energie-intensieve industrie*.
- CE Delft. (2021e). *Groeiprojecties energie-intensieve industrie. Referentiescenario's voor impactanalyse klimaatbeleid*.
- CE Delft. (2021f). *Verkenning generieke maatregelen glastuinbouw*.
- CE Delft. (2022). *Onderzoek energiebesparingscertificaten, Voorwaarden voor energiebesparing in Nederland*.
- CE Delft. (2023a). *Handboek Milieuprijzen 2023. Methodische onderbouwing van kengetallen gebruikt voor waardering van emissies en milieu-impacts*.
- CE Delft. (2023b). *Koolstofverwijdering voor klimaatbeleid: Analyse van behoefte, aanbod en beleid voor negatieve emissies in Nederland*.
- CE Delft. (2023c). *Pay as you eat dairy, eggs and meat: internalising external costs of animal food products in France, Germany and the EU27*.
- CE Delft, & Ecorys. (2021). *Evaluatie van de energiebelasting: Terugkijken (1996-2019) en vooruitzien (2020-2030)*.
- Cludius, J., de Bruyn, S., Schumacher, K., & Vergeer, R. (2020). *Ex-post investigation of cost pass-through in the EU ETS - an analysis for six industry sectors*. *Energy Economics*, 91, 104883.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104883>
- Financiën, M. v. (2023). *Nota van wijzigingen fiscaal pakket glastuinbouw*.
- FrieslandCampina. (2024). *Melkprijsystematiek*.
<https://www.frieslandcampina.com/nl/eigendom-van-boeren/melkprijsystematiek/>
- Glastuinbouw 2030 'Klimaatneutraal'*.
- KiM. (2022). *Recente ontwikkelingen en de gevolgen voor het goederenvervoer van, naar en door Nederland*.
- Koelemeijer, R., Daniëls, B., Koutstaal, P., Geilenkirchen, G., Ros, J., Boot, P., Van den Born, G. J., & Van Schijndel, M. (2018). *Kosten energie- en klimaattransitie in 2030 - update 2018*.
- Mazzetto A., F. S., Ledgard S.,. (2022). *Mapping the carbon footprint of milk production from cattle: A systematic review*. *Journal of Dairy Science*, 105(12), 9713-9725.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030222005859>
- Milieu Centraal. (2023). *Gemiddeld energieverbruik*. Milieu Centraal.
<https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/inzicht-in-je-energierekening/gemiddeld-energieverbruik/>



- Ministerie van EZK. (2023a). *Klimaatnota 2023*.
- Ministerie van EZK. (2023b). *Scherpe doelen, scherpe keuzes: IBO aanvullend normerend en beprijzend nationaal klimaatbeleid voor 2030 en 2050*.
- Ministerie van EZK. (2023c). *Voorjaarsbesluitvorming Klimaat*.
- Ministerie van Financiën. (2023). *Vervolgonderzoek van de accijnsverlaging op brandstoffen per 1 april 2022*.
- Ministerie van I&W. (2023). *Kamerbrief Pakket nationaal CO2-plafond incl. bijlage juridische beoordeling (varianten) CO2-plafond*. Ministerie van I&W.
<https://open.overheid.nl/documenten/ronl-8ca46161364074c20272a4a2889a5a49eefb5b51/pdf>
- Nationaal Warmtefonds. (2021). *Energiebespaarlening*.
<https://www.energiebespaarlening.nl/>
- Netbeheer Nederland. (2023). *Het energiesysteem van de toekomst: de II3050-scenario's*.
- Nieuwe Oogst. (2023). *Hoe overleeft de melkvee sector de eerste vijf jaar?*
<https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2023/12/08/hoe-overleeft-de-melkvee-sector-de-eerste-vijf-jaar>
- PBL. (2020). *Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2020*.
- PBL. (2022). *Analyse tarief CO2-heffing industrie - Tariefstudie 2022*.
- PBL. (2023). *Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2023: Ramingen van broeikasgasemissies, energiebesparing en hernieuwbare energie op hoofdlijnen*.
- Revnex. (2019). *Achtergrondrapport Carbontax-model*.
- Revnex. (2022). *Achtergrondrapport modelactualisatie Carbontax 2022*.
- Rijksoverheid. (2023). *Westvoorstel fiscale maatregelen glastuinbouw*.
- Rijksoverheid. (2024). *Aanpassen belastingen in glastuinbouwsector*.
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/belastingplan/klimaat/glastuinbouw>
- RVO. (2021a). *ISDE: Isolatiemaatregelen woningeigenaren*. <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/isde/woningeigenaren/voorwaarden-woningeigenaren/isolatiemaatregelen>
- RVO. (2021b). *Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen (SAH) voor verhuurders*.
 RVO. Retrieved 6 maart from
- RVO, & Revnext. (2022a). *Tendrapport Logistieke Voertuigen Deel 1: Lichte Bedrijfsvoertuigen. Overzicht van ontwikkelingen tot en met medio 2022*.
- RVO, & Revnext. (2022b). *Tendrapport Nederlandse markt personenauto's. Overzicht van trends en ontwikkelingen*.
- RVO, & Revnext. (2023a). *Tendrapport Logistieke Voertuigen Deel 2: Zware bedrijfsvoertuigen (>3,5 ton)- Overzicht van ontwikkelingen tot en met 2022*.
- RVO, & Revnext. (2023b). *Tendrapport Nederlandse markt personenauto's Feiten, cijfers en ontwikkelingen Editie 2023*.
- The Daily Milk. (2023). *Methaanuitstoot koeien: over melk en het klimaat*. The Daily Milk.
<https://thedailymilk.nl/methaanuitstoot-koeien-methaan-koeien/#:-:text=Impact%20van%20Nederlandse%20melk%20per,%2C4%20kilo%20CO2%20Dequivalent>.
- TNO. (2021a). *Eindgebruikerskosten Technische achtergrondrapportage*.
- TNO. (2021b). *Verwachte effecten van de energiebesparingsplicht uit de Wet milieubeheer*.
- Trinomics. (2022). *Risk of carbon leakage in Dutch non-ETS sectors*.
- Trinomics. (2023). *Pricing agricultural emissions and rewarding climate action in the agri-food value chain*.
- Tweede Kamer der Staten-Generaal. (2016). *Wijziging van de Meststoffenwet in verband met de invoering van een stelsel van fosfaatrechten - Memorie van toelichting*.
- Vellinga, T. (2023). *Verkenning van maatregelen voor vermindering van methaanemissie uit de melkvee- en varkenshouderij voor het bereiken van klimaatdoelen 2030*.



- Vollebergh, H. (2012). *Environmental taxes and Green Growth : Exploring possibilities within energy and climate policy*.
- WarmingUp, & TNO. (2021). *Duurzaamheid Geothermie - Factsheet*.
- Woerdman, E., Couwenberg, O., & Nentjes, A. (2009). Energy prices and emissions trading: windfall profits from grandfathering? *European Journal of Law and Economics*, 28, 185-202. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10657-009-9098-6>
- WUR, AAB NL, LTO Glaskracht Nederland, Kas als Energiebron, & LNV., M. v. (2019). *Tuinbouw zonder fossiele energie*. Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, BU Glastuinbouw.



A Interviews

Tabel 24 - Overzicht geïnterviewde partijen

Organisatie	Geïnterviewden	Onderwerp	Datum
Ministerie van LNV	Hinke de Groot, Tim Lohmann, Sophie Wellen	Reductiemaatregelen in de landbouw en kwantificering daarvan	28 november 2023
Engie	Marcel Bakker, Mathijs Knuiman	Uitvoeringslasten energieleveranciers	11 december 2023
Agora Energiewende	Lea Marie Nesselhauf	Nationaal emissiehandelssysteem Duitsland	12 december 2023
NEa	Alex Pijnenburg	Uitvoeringslasten NEa	20 december 2023
Ministerie van LNV	Erwin Maathuis	Mogelijkheden aansluiten bij fosfaatstelsel	10 januari 2024
Planbureau van de Leefomgeving	Pieter Hamming, Jordy van Meerkerk, Martijn van Sebille, Wouter Wetzels	Toets op uitgangspunten en resultaten modelanalyse, vergelijking met KEV	11 januari 2024

B Interactie ESR-plafond met bestaande instrumenten

B.1 Lijst met bestaande beleidsinstrumenten

Tabel 25 toont per sector (voor de interactie met het ESR-plafond) relevante beleidsinstrumenten. Het doel van de (indicatieve/niet-uitputtende) lijst is puur ter ondersteuning/illustratie van het verhaal dat we willen vertellen over de interactie van het ESR-plafond met verschillende type beleidsinstrumenten. Hierbij maken we onderscheid tussen drie type beleidsinstrumenten:

- normerende instrumenten (bijv. eisen aan maatregelen die genomen moeten worden op basis van onder andere energieprestaties of terugverdientijden);
- beprijzende instrumenten;
- subsidies (en fiscale regelingen).

Tabel 25 - Voor het ESR-plafond relevant beleid per sector (bestaand, voorgenomen en geagendeerd)

Sector	Type instrument	Instrumenten
Sectoroverstijgend	Normering	<ul style="list-style-type: none"> – Wet milieubeheer – Activiteitenbesluit Milieubeheer – Energiebesparingsplicht – Erkende Maatregelenlijst
	Beprijzing	<ul style="list-style-type: none"> – ETS-2 – Energiebelasting
	Subsidie	<ul style="list-style-type: none"> – EIA – MIA\Vamil – SDE++
Industrie (non-ETS)	Normering	
	Beprijzing	
	Subsidie	<ul style="list-style-type: none"> – VEKI; – NIKI
Gebouwde omgeving	Normering	<ul style="list-style-type: none"> – Bijmengverplichting groengas – Verplichting hybride warmtepomp (normering verwarmingsinstallaties) – Label C-verplichting kantoren – Verbod verhuur slechte energielabels
	Beprijzing	
	Subsidie	<ul style="list-style-type: none"> – ISDE – Salderingsregeling
Mobiliteit	Normering	<ul style="list-style-type: none"> – Bijmengverplichting biobrandstoffen – RBSW – Europese afspraken over voertuignormering
	Beprijzing	<ul style="list-style-type: none"> – Brandstofaccijnzen – Vrachtwagenheffing – Betalen naar Gebruik – Voertuigbelastingen (BPM, MRB) – Bijtelling
	Subsidie	<ul style="list-style-type: none"> – SEBA – AanZET

Sector	Type instrument	Instrumenten
Glastuinbouw	Normering	– Convenant 2021-2030
	Beprijzing	– CO ₂ -heffing glastuinbouw
	Subsidie	– Regeling Energie-efficiëntie glastuinbouw (EG) – Marktintroductie energie-innovaties glastuinbouw (MEI)
Veehouderij	Normering	– Productierechten landbouw – Fosfaatrechten – Verplichte maatregelen (mest, stallen, etc.)
	Beprijzing	
	Subsidie	– Uitkoopregeling(en) – Subsidie voor innovatie en verduurzaming van stallen (Sbv)

B.2 Interacties van het nationale ESR-plafond met typen beleidsinstrumenten

Beprijzing

Energiebelasting (EB):

- *Effectiviteit*: Het ESR-plafond zorgt voor een binnenlandse CO₂-prijs ('ESR-prijs'). De ESR-prijs leidt tot een hogere eindgebruikersprijs voor energie, wat leidt tot meer energiebesparing (deels door energiebesparende maatregelen, deels door substitutie van bijvoorbeeld aardgas naar elektriciteit). Deze extra energiebesparing is niet toe te schrijven aan de EB (maar aan het ESR-plafond), waardoor de effectiviteit van de Energiebelasting niet verandert (0). Anders gezegd: een ESR-prijs en de EB verhogen de eindgebruikerskosten en leiden tot identieke gedragsalternatieven bij de eindgebruiker. De ESR-prijs leidt bij de brandstofleverancier echter wel tot handelingsalternatieven voor decarbonisatie van de geleverde brandstof (het ESR-plafond is immers een CO₂-gerelateerd instrument), terwijl dat effect bij de EB (die gericht is op energiebesparing) indirecter is.
- *Doelmatigheid overheidsbeleid*: Door de grondslagerosie als gevolg van het ESR-plafond, dalen de overheidsinkomsten uit de Energiebelasting. Doordat – zoals hiervoor beschreven – de effectiviteit van de Energiebelasting hetzelfde blijft en de overheidsinkomsten vanuit de Energiebelasting dalen, daalt de doelmatigheid voor de overheid. Afhankelijk van de beleidsvariant en de mate waarin gratis rechten worden uitgegeven, zal de overheid wel inkomsten ontvangen uit de ESR-emissierechten.
- *Stapeling van lasten*: Door de ESR-prijs gaan de eindgebruikerskosten voor energie omhoog. Dit leidt tot een lager energieverbruik, maar de gestegen kosten worden niet volledig gecompenseerd door het verminderde energieverbruik (prijselasticiteiten). Daarmee stijgt de lastendruk voor de eindgebruiker wel, maar niet als gevolg van de EB (0).

Andere relevante voorbeelden van beprijzingsinstrumenten (zoals CO₂-heffing glastuinbouw, nationale CO₂-heffing industrie, accijnzen) hebben naar verwachting een zelfde soort interactie met het ESR-plafond als de Energiebelasting. Wel kan het doel van het beprijzingsinstrument verschillen. Daar waar dat voor de Energiebelasting energiebesparing is, is dat voor het ETS-2 en de CO₂-heffingen CO₂-reductie.

Voor mobiliteit en transport geldt verder bijvoorbeeld dat een kilometerheffing of een CO₂-gedifferentieerde voertuigbelasting een ander effect heeft, dan accijnzen en een ESR-plafond. Een CO₂ gedifferentieerde aanschafbelasting voor auto's (BPM) biedt bijvoorbeeld een zeer sterke prikkel om een zuinige auto aan te schaffen (sterker dan accijnzen of een ESR-

plafond), maar geen prikkel om minder te rijden. In meer algemene termen: accijnzen (en het ESR-plafond en ook ETS-2) bieden een prikkel voor alle reductieopties, terwijl voertuigbelastingen en ook een kilometerheffing enkel een prikkel bieden voor specifieke reductieopties (maar daar dan vaak wel effectiever in zijn).

Subsidie

In de interactie tussen het ESR-plafond en subsidies is er sprake van een wortel (de subsidie of fiscale regeling) en een stok (het ESR-plafond, dat normeert en beprijsst). Volgens de literatuur⁴⁹ kan dit leiden tot versterkende synergie-effecten, wat we terugzien in de voorbeelden hierna. Voor veel sectoren is er (met de normering/beprijzing vanuit het ETS en ETS-2) al aan 'een stok' aanwezig; door het ESR-plafond zal dit normerende/beprijzende – en daarmee het mogelijke synergie-effect – toenemen.

ISDE:

- *Effectiviteit*: Door de toegenomen energiekosten, dalen de terugverdientijden van de verduurzamingsmaatregelen die onder de ISDE vallen (zonneboilers, (hybride) warmtepompen, isolatiemaatregelen, aansluitingen op het warmtenet en elektrische kookvoorzieningen). Bovenop de investeringen die ook in een situatie zonder ESR-plafond (met de ISDE) zouden zijn gedaan, zullen er meer investeringen gedaan kunnen worden in deze verduurzamingsmaatregelen. Daarmee stijgt de effectiviteit van de ISDE (+). Daarentegen kan het ESR-plafond er wel voor zorgen dat er meer freeriders (die ook zonder subsidie dezelfde investering zouden hebben gedaan) ontstaan.
- *Doelmatigheid overheidsbeleid*: Alhoewel de effectiviteit bij invoering van het ESR-plafond lijkt te stijgen, is een uitvoerigere analyse nodig om te kunnen vaststellen wat het met de overheidskosten in relatie tot de ISDE doet. De doelmatigheid zou zowel positief als negatief kunnen uitvallen (+/-). Hierin speelt het effect van mogelijke freeriders een belangrijke rol.
- *Stapelning van lasten*: Door de ESR-prijs gaan de eindgebruikerskosten voor energie omhoog. Dit leidt tot een lager energieverbruik, maar de gestegen kosten worden niet volledig gecompenseerd door het verminderde energieverbruik (prijselasticiteiten). Daarmee stijgen de eindgebruikerskosten wel, maar niet als gevolg van de ISDE (0). Daarnaast kunnen er met behulp van de ISDE investeringen worden gedaan in verduurzamingsmaatregelen die zich op termijn terugbetalen.

SDE++:

- *Effectiviteit*: Door de toegenomen energiekosten, daalt de onrendabele top van hernieuwbare energieprojecten⁵⁰. Voor projecten die in een situatie zonder ESR-plafond ook gebruik hadden gemaakt van de SDE++ is met het ESR-plafond vanuit de overheid minder budget nodig om deze projecten te ondersteunen. Wat betreft het effect op de effectiviteit kan er (met hetzelfde budget) meer hernieuwbare energie worden gesubsidieerd (+).
- *Doelmatigheid overheidsbeleid*: Alhoewel de effectiviteit bij invoering van het ESR-plafond lijkt te stijgen, is een uitvoerigere analyse nodig om te kunnen vaststellen wat het met de overheidskosten in relatie tot de ISDE doet. De doelmatigheid zou zowel positief als negatief kunnen uitvallen (+/-).
- *Stapelning van lasten*: Door de hogere eindgebruikerskosten voor energie, stijgen de lasten wel, maar niet als gevolg van de SDE+ (0).

⁴⁹ https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/PBL_2013-Environmental-taxes-and-Green-Growth_1009.pdf

⁵⁰ Dit betreft hier de productie van groengas en warmte; de productie van elektriciteit valt onder het ETS.

Andere relevante voorbeelden van subsidies of fiscale regelingen (VEKI, EIA, MIA\Vamil) hebben naar verwachting een zelfde soort interactie met het ESR-plafond als de ISDE en SDE++. Het is bij deze instrumenten belangrijk dat lijsten met technieken of maatregelen geüpdatet worden. Een deel van deze technieken of maatregelen zal immers geen onrendabele top meer hebben (of deze is lager geworden) of de terugverdientijd is dusdanig afgenomen dat hij van de lijst (in het geval van bijvoorbeeld de EIA en MIA\Vamil) kan. Verder kan het doel van de subsidie verschillen: de ISDE en EIA zijn gericht op energiebesparing, de SDE++ en VEKI en CO₂-besparing en is de MIA\Vamil in bredere zin gericht op milieuvriendelijke technieken.

Normering

In tegenstelling tot beprijzende instrumenten en subsidies is de variëteit aan instrumenten die onder 'normerende instrumenten' vallen (en daarmee de interactie met het ESR-plafond) groter. We hebben daarom een aantal typen geïdentificeerd:

- verplichting voor verduurzamingsmaatregelen die genomen moeten worden op basis van terugverdientijd (zoals Energiebesparingsplicht/Erkende Maatregelenlijst, Verplichting hybride warmtepomp, etc.);
- eisen aan energieprestatie (zoals Label C-verplichting kantoren, Verbod verhuur slechte energielabels);
- brandstofeisen (zoals Bijmengverplichting groengas).

Verplichting voor verduurzamingsmaatregelen die genomen moeten worden op basis van terugverdientijd

Energiebesparingsplicht en Erkende maatregelenlijsten:

- *Effectiviteit:* De ESR-prijs leidt tot hogere eindgebruikerskosten voor energie. Hiermee dalen de terugverdientijden van energiebesparende maatregelen, waardoor meer maatregelen in aanmerking komen voor opname op de Erkende Maatregelenlijst. Voor het effect op de effectiviteit van het instrument onderscheiden we twee theoretische situaties:
 - Het betreft een verplichting, dus we gaan er vanuit dat hierop wordt gehandhaafd door het bevoegd gezag en dat bedrijven voldoen aan deze verplichting. Bedrijven moeten meer energiebesparende maatregelen nemen, wat uiteindelijk leidt tot meer energiebesparing⁵¹. Deze hogere energiebesparing is toe te schrijven aan de Energiebesparingsplicht, waarmee de effectiviteit stijgt (+).
 - In de praktijk voldoen nog niet alle bedrijven aan de verplichting, bijvoorbeeld doordat er niet (voldoende) wordt gehandhaafd. De bedrijven die wel voldoen aan de verplichting, zullen ook in deze situatie meer energiebesparende maatregelen moeten nemen, waarmee de effectiviteit stijgt (+), zij het minder sterk dan in de situatie waarin wel (of strikter) wordt gehandhaafd.
- *Doelmatigheid (overheidsbeleid):* Het budget voor de Energiebesparingsplicht (uitvoeringscapaciteit bij RVO voor uitvoering van het beleid) is relatief beperkt en er zullen naar verwachting niet significant veel extra werkzaamheden bijkomen voor de uitvoering van de Energiebesparingsplicht naar aanleiding van het toegenomen aantal maatregelen dat op de Erkende Maatregelenlijst moet worden genomen. Aangezien de effectiviteit van de Energiebesparingsplicht omhoog gaat en de kosten voor de overheid gelijk blijven, stijgt de doelmatigheid van het overheidsbeleid (+).

⁵¹ Een deel van de bedrijven zal maatregelen nemen omdat deze maatregelen op de Erkende Maatregelenlijst staan, een deel zal deze maatregelen ook zonder de lijst hebben genomen. Het is niet precies bekend hoe groot dit deel is.



- *Stapeling van lasten*: Doordat een groter aantal energiebesparende maatregelen is opgenomen op de Erkende Maatregelenlijst moeten bedrijven meer/duurdere maatregelen nemen, wat op korte termijn leidt tot hogere kosten en wat betekent dat dit geld niet gebruikt kan worden voor andere investeringen (-). Daarentegen verdienen de maatregelen zich binnen vijf jaar terug, waardoor dit op langere termijn leidt tot hogere baten (+).

Een ander voorbeeld is de Verplichting hybride warmtepomp. Hiervoor is de interactie met het ESR-plafond vergelijkbaar: de eindgebruikerskosten voor energie gaan omhoog, de terugverdientijd van hybride warmtepompen gaat omlaag, voor meer huizen geldt een terugverdientijd van minder dan zeven jaar, meer huizen moeten een hybride warmtepomp aanschaffen, er wordt minder aardgas gebruikt (effectiviteit: +), terwijl de overheidskosten in verband deze verplichting niet stijgen (doelmatigheid: +).

Als deze instrumenten zich werkelijk richten op de meest doelmatige instrumenten en dat deze verplichtingen worden nageleefd, zijn deze instrumenten in feite een borging dat de meeste doelmatige instrumenten worden gekozen.

Eisen aan energiestapeling

Label C-verplichting kantoren:

- *Effectiviteit*: Door de ESR-prijs dalen de terugverdientijden van verduurzamingsmaatregelen en zullen deze maatregelen over het algemeen dus sneller worden genomen. Voor het effect op de effectiviteit van het instrument onderscheiden we twee theoretische situaties:
 - Het betreft een verplichting, dus we gaan er vanuit dat hierop wordt gehandhaafd door het bevoegd gezag en dat kantoren voldoen aan deze verplichting. In dat geval zorgt het ESR-plafond niet voor een hoger doelbereik en blijft de Label C-verplichting even effectief (0).
 - In de praktijk voldoen nog niet alle kantoren aan de verplichting, bijvoorbeeld doordat er niet (voldoende) wordt gehandhaafd. In dat geval kan beargumenteerd worden dat door de lagere TVT er meer verduurzamingsmaatregelen worden genomen en dus meer kantoren zullen/kunnen voldoen aan de label C-verplichting. Dit is echter niet toe te schrijven aan de label C-verplichting (0), maar eerder aan het ESR-plafond.
- *Doelmatigheid overheidsbeleid*: In beide hierboven beschreven gevallen blijft de verplichting even effectief, zonder toegenomen overheidskosten. Daarmee blijft ook de doelmatigheid onveranderd (0).
- *Stapeling van lasten*: In het eerste geval (kantoren voldoen al aan de verplichting), hoeven er door het ESR-plafond geen additionele investeringen te worden gedaan en blijven de eindgebruikerskosten dus gelijk (0). In het andere geval (nog niet alle bedrijven voldoen aan de verplichting), worden er wel meer additionele investeringen gedaan en stijgen de eindgebruikerskosten op de korte termijn, maar verdienen deze investeringen zich uiteindelijk terug (+). Overall schatten we het effect dus in op geen tot een positief effect (0/+).

Een ander voorbeeld is het Verbod verhuur slechte energielabels. Hiervoor kan dezelfde redenering gevolgd worden.

Brandstofeisen

Bijmengverplichting groengas:

- *Effectiviteit*: Bekeken vanuit het perspectief van de eindgebruiker leidt de bijmengverplichting tot een hogere prijs voor gas en leidt het in feite tot een premium op de eindgebruikersprijs. Daarmee is de interactie van de bijmengverplichting met het ESR-plafond gedeeltelijk vergelijkbaar met die van beprijzende instrumenten. De extra energiebesparing als gevolg van hogere eindgebruikersprijs voor gas is niet toe te schrijven aan de bijmengverplichting groengas (maar aan het ESR-plafond), waardoor de effectiviteit van de bijmengverplichting niet verandert (0).
- *Doelmatigheid (overheidsbeleid)*: De overheidskosten in het kader van de bijmengverplichting stijgen niet door de invoering van het ESR-plafond. Aangezien de effectiviteit van de bijmengverplichting ook gelijk blijft en de overheidskosten niet stijgen, blijft de doelmatigheid even hoog (0).
- *Stapelning van lasten*: De hoogte van de meerprijs hangt af van twee factoren. Enerzijds gaat de prijs per m³ gas omhoog door de ESR-rechten die hiervoor gekocht moeten worden. Anderzijds hoeven er – door meer groengas in te mengen – minder ESR-rechten gekocht te worden dan wanneer er geen groengas ingemengd zou worden; de koolstofintensiteit van aardgas vermengd met groengas is immers lager dan zuiver aardgas. De lastendruk voor eindgebruikers stijgt dus wel als gevolg van het ESR-plafond, maar de bijmengverplichting groengas heeft hier een dempend effect op (-).

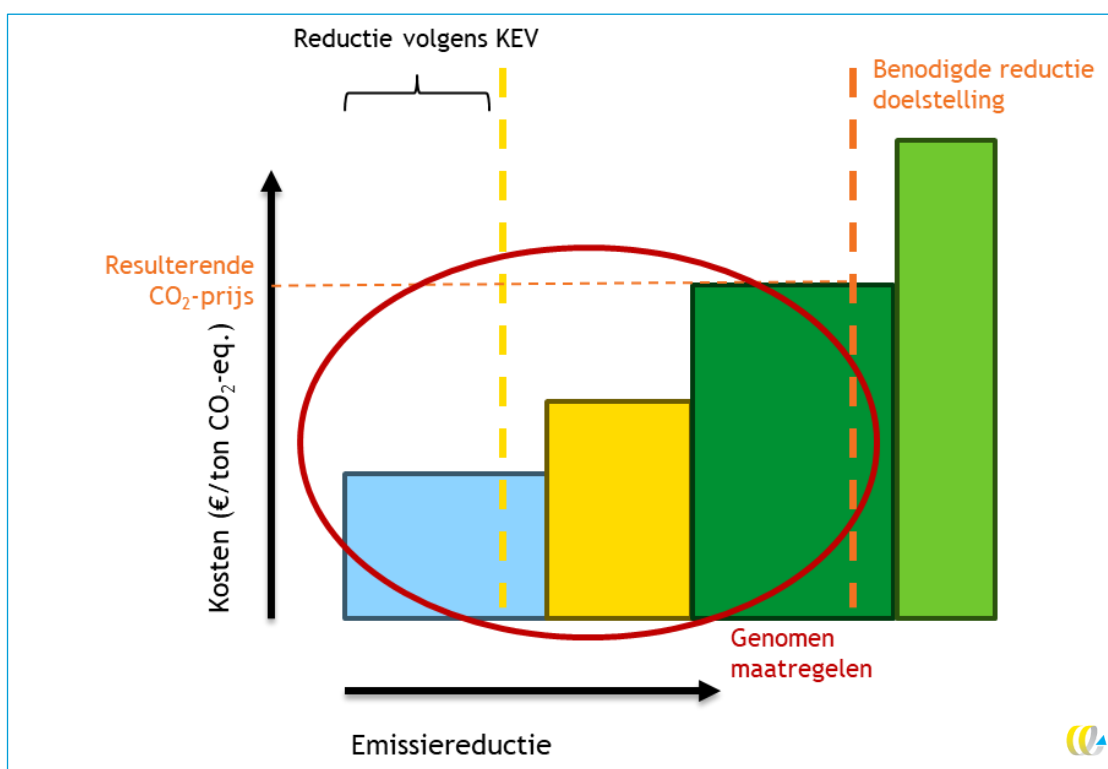
C Uitgangspunten modellering

C.1 Algemeen

Voor de analyse is een minimale kostenmodel gebruikt. Dit model maakt een marginale kostenreductiecurve (zie Figuur 22) voor alle sectoren die binnen de scope vallen. Een marginale kostenreductiecurve bestaat uit maatregelen met bijbehorende emissie-reductie en kosten uitgedrukt in €/ton CO₂-eq. De maatregelen zijn gesorteerd op kosten-effectiviteit. We hebben een marginale kostenreductiecurve opgesteld per sector en deze vervolgens in het minimale kostenmodel samengevoegd. Voordat de curves per sector zijn samengevoegd is eerst gecorrigeerd voor het referentiep pad uit de KEV. We hebben aangenomen dat de emissiereductie uit de KEV wordt gehaald met de goedkoopste maatregelen.

Op basis het overkoepelend reductiedoel of de sectordoelen weten we hoeveel additionele reductie behaald moet worden. Uit de kostencurve volgt welke maatregelen genomen moeten worden om deze reductie te halen. Vervolgens bepalen we de resulterende CO₂-prijs, deze is gelijk aan de marginale reductiekosten.

Figuur 22 - Schematisch overzicht van de marginale kostenreductiecurve. Elk blok staat voor een maatregel met bijbehorende emissiereductie en kosten uitgedrukt in €/ton CO₂-eq. Op basis van de doelen bepalen we de benodigde reductie. Vervolgens kunnen we de resulterende CO₂-prijs aflezen.



De modellering bevat alleen Scope 1-emissies. De reductie van elke maatregel slaat dus op Scope 1-emissies. Eventuele reductie of toename van Scope 2-emissies valt niet onder het ESR-plafond en is daarom niet meegenomen in de modellering.

Innovatie is niet kwantitatief meegenomen in het model. Door beperkte beschikbaarheid aan grondstoffen en het feit dat het laaghangend fruit weg is, is het niet vanzelfsprekend dat maatregelen goedkoper worden in de toekomst. Het effect van innovatie is als volgt. Innovatie leidt tot goedkopere technieken en deze maken de maatregelen goedkoper. Goedkopere maatregelen leiden tot een lagere resulterende CO₂-prijs. Wanneer er wel veel innovatie plaatsvindt die voor lagere investeringskosten zorgt, zal de resulterende CO₂-prijs lager zijn dan uit het model volgt.

C.2 Sectormodellen

Per sector is een eigen marginale reductiecurve opgesteld. Per sector hebben we:

- maatregelen vastgesteld die leiden tot CO₂-reductie;
- kosten en CO₂-reductie per maatregel bepaald;
- totale emissies in de modellen gelijkgesteld aan de werkelijke emissies in 2021.

Hierna volgt een beschrijving van de aanpak per sector.

C.2.1 Woningen

Voor woningen hebben we de volgende berekeningsmethode gehanteerd voor het bepalen van het emissiereductiepotentieel:

- De isolatie van een woning en warmte-installatie hangen met elkaar samen. Bijvoorbeeld, om een woning met een luchtwarmtepomp comfortabel te verwarmen, moet de woning goed geïsoleerd zijn. Er zit dus een volgorde in de isolatie en installatie: de woning moet worden geïsoleerd naar LT-niveau voordat deze kan overstappen naar de warmtepomp. Om hier rekening mee te kunnen houden in de berekeningen, maken we onderscheid tussen vier pakketten:
 - isoleren naar het middentemperatuur (MT)-niveau en behoud huidige warmte-techniek;
 - isoleren naar het MT-niveau en een hybride warmtepomp;
 - isoleren naar het lage temperatuur (LT)-niveau en een hybride warmtepomp;
 - isoleren naar het LT-niveau en een luchtwarmtepomp.
- We gebruiken woningdata uit van de database WoON. Deze geeft voor een groot aantal referentiewoningen het isolatieniveau en energiegebruik:
 - We schalen het energiegebruik uit de dataset van WoON zodanig dat het totale emissies uit aardgas van alle woningen gelijk zijn aan de emissies van alle woningen in Nederland in 2021.
- Per referentiewoning berekenen we met ons eindgebruikerskostenmodel (het CEKER-model, zie Bijlage D) de energiebesparing voor de vier pakketten:
 - De emissiereductie wordt berekend op basis van de gasbesparing. De gasbesparing is het huidige werkelijke gasverbruik minus het nieuwe gasverbruik op basis van kengetallen.

In principe hebben we aangenomen dat een maatregel genomen wordt wanneer deze kostenefficiënt is. We berekenen de kosten en baten van een maatregel met het CEKER-model. De CO₂-prijs van het ESR-plafond is verwerkt in de energiekosten. Wanneer meerdere maatregelen kostenefficiënt zijn, 'kiest' het huishouden voor de maatregel met de laagste onrendabele top (kosten-baten).

- Voor huishoudens houden we rekening met het feit dat zij niet altijd een economisch rationele keuze maken. Dit doen we door zogenaamde weerstandskosten mee te nemen. De weerstandskosten zijn de niet-financiële kosten voor het ongemak van een maatregelpakket. Een huishouden kan bijvoorbeeld afzien van een rendabele isolatie-maatregel, omdat het opziet tegen de bijbehorende verbouwing.
 - We drukken de weerstandskosten uit als percentage van de meerinvesteringskosten (het verschil tussen investeringskosten voor het pakket en de referentie). We baseren de hoogte van het percentage op methode uit een onderzoek over energiebesparingscertificaten (CE Delft, 2022). In dat onderzoek is de hoogte van de weerstandskosten bepaald door middel van ijking met de KEV, dit leidde tot weerstandskosten van gemiddeld 57% van de jaarlijkse investeringskosten. Dit hebben we ook in dit onderzoek gehanteerd.
- We nemen niet het kortetermijneffect van een hoge gasprijs op het energiegebruik mee.
- We nemen aan dat alle regelingen en prikkels zo werken dat ook bij (sociale) huurwoningen een hogere energieprijs leidt tot CO₂-besparende investeringen in de woning.

C.2.2 Utiliteit

Voor utiliteit hebben we het CEGOIA-model (zie Bijlage E) gebruikt en de volgende berekeningsmethode gehanteerd voor het bepalen van het reductiepotentieel:

- De isolatie van een gebouw en warmte-installatie hangen met elkaar samen. Bijvoorbeeld, om een gebouw met een luchtwarmtepomp comfortabel te verwarmen, moet het gebouw goed geïsoleerd zijn. Er zit dus een volgorde in de isolatie en installatie: een gebouw moet isoleren naar het LT-niveau voordat deze kan overstappen naar de warmtepomp. Om hier rekening mee te kunnen houden in de berekeningen, maken we onderscheid tussen drie pakketten:
 - isoleren naar het LT-niveau;
 - isoleren naar het LT-niveau en een hybride warmtepomp;
 - isoleren naar het LT-niveau en een luchtwarmtepomp.
- We gaan uit van de oppervlakte utiliteit en de gebruiksfunctie uit de BAG. We berekenen het totale oppervlakte per gebruiksfunctie per buurt en doen in het vervolg berekeningen op buurniveau.
- De emissies bepalen we aan de hand van het gasverbruik. Het huidige gasverbruik berekenen we met behulp van kentallen voor het gasverbruik per m² uit het CEGOIA-model (CE Delft, 2021a). Vervolgens schalen we de berekende emissies zodat de totale emissies overeenkomen met de totale emissies voor utiliteit in 2021 volgens de KEV.
- Per gebouw berekenen we met behulp van ons CEGOIA-model de gasbesparing voor de drie pakketten. Hieruit volgt de emissiereductie.

We hebben aangenomen dat een maatregel genomen wordt wanneer deze kostenefficiënt is. We berekenen de kosten en baten van een maatregel met (een eindgebruikersversie) van ons CEGOIA-model. De CO₂-prijs van het ESR-plafond is verwerkt in de energiekosten. Wanneer meerdere maatregelen kostenefficiënt zijn, 'kiest' het gebouw voor de maatregel met de laagste onrendabele top (kosten-baten).

Het CEGOIA-model berekent de nationale kosten. We hebben een aantal bewerkingen op de nationale kosten gedaan om tot eindgebruikerskosten te komen. We gebruiken energietarieven om de kosten voor het energieverbruik te bepalen. Uit TNO (2021b) weten we dat 11% van het energieverbruik voor kleinverbruikers is en de overige 89% voor grootverbruikers. We hebben voor de tarieven ook voor 11% met het kleinverbruikerstarief gerekend en voor 89% met het grootverbruikerstarief. Normaal gesproken wordt in de eindgebruikerskosten ook btw en subsidies meegenomen. De btw laten we voor utiliteit

buiten beschouwing, omdat zij die mogen aftrekken. De subsidies voor utiliteit zijn heel specifiek voor bepaalde doelgroepen, zoals de BOSA-regeling voor sportorganisaties, SUVIS-regeling voor scholen en MKB-verduurzamingsregeling. Omdat ze zo specifiek zijn kunnen we ze niet meenemen in de kostenberekeningen. Hierdoor worden de eindgebruikerskosten enigszins overschat.

C.2.3 Mobiliteit

De inschattingen voor mobiliteit baseren we op (CE Delft, 2021b). Voor deze studie is voor 2030 bepaald wat het effect is van een CO₂-prijs op de CO₂-emissies van mobiliteit.

Hierbij zijn de volgende effecten meegenomen:

1. Overstap naar elektrische auto's.
2. Reductie van CO₂-emissies door gedrags- en beleidsmaatregelen. Om dit in kaart te brengen is een elasticiteit toegepast.
3. Extra bijmenging van biobrandstoffen. Hiervoor is op EU-niveau gekeken naar extra kosten van bijmenging en beschikbare brandstoffen.

De inzichten uit deze studie zijn vertaald naar de huidige situatie. Dit betekent dat rekening is gehouden met recente brandstofprijzen, elektriciteitsprijzen en accijns. Daarnaast hebben we op basis van elasticiteiten uit (KiM, 2022) de effecten voor binnen-vaart en spoorvervoer. We gaan hierbij uit van relatief lage elasticiteiten (-0.6) omdat alle modaliteiten met een kostenstijging worden geconfronteerd waardoor voordelige substitutie beperkt wordt.

Voor de gevoeligheidsanalyse met minimale accijns houden we rekening met een significant lagere impliciete CO₂-prijs voor weg- en spoorvervoer. Voor benzine daalt deze bij minimale accijns van € 340 per ton CO₂ naar € 143 per ton CO₂. Voor diesel daalt deze van € 191 per ton CO₂ naar € 148 per ton CO₂. Deze lagere impliciete CO₂-prijs zorgt voor een stijging van de emissies van transport doordat het gebruik van brandstoffen goedkoper wordt en doordat een overstap naar elektrische voertuigen relatief duurder wordt. Dit effect wordt weer gecompenseerd door een hogere ESR-prijs die noodzakelijk is om het plafond te behalen. Omdat dit tweede effect groter is dan het eerste effect is het niet nodig om de extra emissies in kaart te brengen.

Voor 2040 kan een groter effect door elektrificatie van voertuigen worden verwacht. De voertuigen worden richting 2040 namelijk voordeliger waardoor er autonoom meer mensen overstappen. Op basis van verschillende studies hebben we bepaald welk aandeel van de voertuigen al autonoom overstapt naar een elektrisch voertuig. Daarnaast hebben we ingeschat, op basis van de overstappers voor 2030, bij welke CO₂-prijs er extra overstappers richting 2040 zijn. Hierbij houden we rekening met het aantal nieuw aangeschafte voertuigen in de periode tussen 2030 en 2040 op basis van de gemiddelde levensduur van de voertuigen. We maken op basis van de kostencurve voor 2030 een grove inschatting wat een hogere CO₂-prijs doet op de ingroei van elektrische voertuigen.

Tabel 26 - Aannames autonome elektrificatie van voertuigen

	Levensduur (jaren)	Emissies per jaar (Mton CO ₂)	Aandeel nieuwverkoop elektrisch 2030	Aandeel elektrisch nieuwverkoop 2040	Aandeel elektrisch 2030	Aandeel elektrisch 2040
Auto's	20	15	60%	100%	20%	60%
Bestelauto's	17	4	40%	100%	12%	47%
Vrachtauto's	10	7	30%	50%	10%	50%

Bron: (Revnex, 2022; RVO & Revnext, 2022a, 2023a, 2023b).



Mobiliteit: Uit studies van Revnext (Revnext, 2019; RVO & Revnext, 2022b) blijkt dat een gedeelte van de Nederlandse bevolking pas wil overstappen op een elektrische auto's als deze aanzienlijk voordeliger is. Dit gedrag kan niet volledig verklaard worden door operationele beperkingen van elektrische voertuigen ten opzichte van conventionele varianten.

C.2.4 Glastuinbouw

Voor de glastuinbouw is het model gebruikt dat opgesteld is in het kader van een verkenning naar generieke maatregelen in de glastuinbouw (CE Delft, 2021f). De model opbouw bestaat uit de volgende globale stappen:

1. Vaststellen vraag naar warmte, elektriciteit en gas per teelt per hectare.
2. Vaststellen eigenschappen per techniek per MWth: CAPEX & kapitaallasten, aantal vollasturen, OPEX exclusief energie en CO₂-inkoop, vereiste inputs (gas, elektriciteit, restwarmte, biomassa, groengas, waterstof), gerealiseerde outputs (warmte, elektriciteit CO₂).
3. Dimensionering van de technieken per teelt; oftewel verwachte hoeveelheid MWth vermogen per hectare.
4. Balans: per techniek per teelt wordt bepaald wat de netto balans is voor energie en CO₂. Hieruit volgt in welke hoeveelheden grondstoffen gekocht dienen te worden en mogelijk elektriciteit verkocht kan worden.
5. Kostenberekening: de kosten worden berekend voor de techniek (CAPEX en OPEX), netto kosten energie en inkoop elektriciteit.

Het sectormodel voor glastuinbouw berekent de kosteneffectiviteit door voor verschillende maatregelen in de glastuinbouw. De maatregelen vervangen een WKK-installatie met een andere techniek.

- Daarbij zijn de volgende technieken meegenomen als alternatief voor een WKK:
 - diepe geothermie;
 - laagtemperatuurrestwarmte met warmtepomp;
 - hogetemperatuurrestwarmte
 - kastwarmte met WKO;
 - aquathermie met warmtepomp;
 - WKK op groengas;
 - biomassa WKK;
 - biomassaketel;
 - waterstofketel.
- In het model is rekening gehouden met het potentieel van elke techniek in Nederland. Zo zijn bepaalde technieken, zoals geothermie en aquathermie, niet overal mogelijk.
- De emissies bepalen we aan de hand van het gasverbruik. Daarnaast zijn ook emissies uit formatiegas toegekend aan geothermie (*Glastuinbouw 2030 'Klimaatneutraal'*). We hebben geen CO₂-emissies toegekend aan inkoop van CO₂, conform internationale rekenregels.
- **Dimensionering:** De technieken zijn gedimensioneerd op zo'n manier dat zij 70% van de warmtevraag invullen van de kas. De dimensionering is dus afhankelijk van het type techniek, het aantal draaiuren van de techniek en de warmtevraag van het type kas.

We hebben aangenomen dat een maatregel genomen wordt wanneer deze kostenefficiënt is:

- In de studie zijn de kosten meegenomen voor de techniek (CAPEX en OPEX), de inkoop van energie (gas, elektriciteit, biomassa/groengas, waterstof), de eventuele verkoop van elektriciteit, inkoop van CO₂ en, afhankelijk van het scenario, de kosten voor CO₂-uitstoot.

- De kosten voor techniek (inclusief benodigde infrastructuur) zijn gebaseerd op geaccepteerde en openbare bronnen en voornamelijk afkomstig van het PBL voor de SDE++. Dit zijn dus de werkelijke kosten exclusief subsidie. Daarnaast zijn kengetallen voor de glastuinbouw (zoals afvangen van latente warmte) gebruikt uit een studie van de Wageningen Universiteit (WarmingUp & TNO, 2021).
- De dimensionering van de technieken zijn passend bij het vereiste vermogen van een gemiddelde kas en/of de schaalgrootte van de techniek.

Rol van WKK in energiesysteem

De WKK's zijn niet alleen een warmtebron voor de glastuinbouw, ze vervullen daarnaast ook een rol in het elektriciteitsnet. WKK's spelen een belangrijke rol in het leveren van zowel elektriciteit als warmte, waardoor ze een aantal voordelen bieden die bijdragen aan de stabiliteit en efficiëntie van het elektriciteitsnetwerk. Het is verstandig de effecten van de maatregelen in de glastuinbouw (het vervangen van WKK's) op het elektriciteitsnetwerk mee te wegen. Dit valt echter buiten de scope van dit onderzoek.

C.2.5 Veehouderij

Voor de veehouderij is geen specifiek model beschikbaar. Daarom schatten we het effect van een CO₂-prijs in de veehouderij in op basis van bestaande literatuur over maatregelen die in de veehouderij kunnen worden genomen.

Voor de technische maatregelen die kunnen worden genomen gebruiken we een rapport van de WUR als uitgangspunt (WUR et al., 2019). Hierin worden de effecten van verschillende maatregelen en combinaties van maatregelen voor de veehouderij, varkenshouderij en overige dieren berekend tot 2030. Het gaat voornamelijk om methaanreductie, gemeten in CO₂-equivalent. Omdat combinaties van maatregelen ervoor zorgen dat het potentiële effect van individuele maatregelen afneemt (stalmaatregelen zorgen bijvoorbeeld niet voor reductie als de boerderij wordt opgekocht), corrigeren we het potentieel van de individuele maatregelen evenredig met de inschatting van het totale potentieel zoals berekend door de WUR. Door deze schaling wijken de cijfers in Tabel 27 af van de cijfers bij de individuele maatregelen in het rapport van de WUR. Verder berekent de WUR de maatregelen ten opzichte van de KEV 2021. Omdat we in deze studie de KEV 2023 als uitgangspunt nemen, voegen we ook de reductie zoals geschat in de KEV 2021 toe aan het model.

De geschatte kosten per ton CO₂-equivalent baseren we op een studie van het PBL uit 2018 (Vellinga, 2023). Hierin wordt voor een selectie van technische maatregelen in de landbouwsector de kosten per ton broeikasgasreductie berekend. We gaan er verder vanuit dat de technische maatregelen voor 2030 kunnen worden bewerkstelligd, en de additionele reductie tot 2040 nihil is.

Naast technische maatregelen is een maatregel met een mogelijk hoog potentieel de krimp van de veestapel. In theorie kan hiermee veel reductie worden bereikt, zolang boeren bereid zijn bijvoorbeeld het aantal dieren te verminderen, hun bedrijf te verkopen, met pensioen te gaan, of zich te laten uitkopen. Daarnaast kan het zijn dat een CO₂-prijs onder het ESR-plafond ervoor zorgt dat het verdienmodel van de boer wordt aangetast. Het inschatten van de kosten per ton broeikasgasreductie wordt bemoeilijkt vanwege het feit dat de landbouwsector voor meerdere (klimaat)opgaven staat: stikstofreductie, geuroverlast, bodembeleid en klimaat zijn voorbeelden. Daardoor kan een maatregel als veestapelkrimp meerdere doelen bedienen, zodat de kosten per ton CO₂-reductie niet een goed beeld geven van de mogelijke synergie en daarmee kosteneffectiviteit van de maatregel.

Om toch een inschatting te maken van de kosten per ton CO₂-equivalent, maken we gebruik van het geschatte verdienmodel van een melkveehouderij. Hierbij rekenen we de kosten per ton methaan om naar de kosten voor de methaanuitstoot per kilo melk (Koelemeijer et al., 2018), en vergelijken deze met de gemiddelde marge op een kilo melk (The Daily Milk, 2023). Er bestaan verschillende ‘kritieke’ melkprijzen, afhankelijk van de efficiëntie van de bedrijfsvoering. We gebruiken de inschatting van het aandeel melkveehouderijen per categorie kritieke melkprijs om een inschatting te maken van het aandeel van de veestapel wat wordt gekrompen (verkocht) bij een bepaalde prijsverhoging (geheel teweeggebracht door een CO₂-prijs onder het plafond). Concreet betekent dit dat we de marge per kilo melk vergelijken met de kosten per kilo melk die additioneel zijn door de prijs vanuit het handelssysteem, aangenomen dat deze volledig ten koste gaat van de marge van de boer. Een kilo melk gaat gepaard met ongeveer 0,442 CO₂-eq. aan uitstoot. De vermenigvuldiging van deze uitstoot met de CO₂-prijs bepaalt de kosten per kilogram melk. De benodigde marge voor een boer om geen verlies te maken varieert van zo’n € 0,19 tot € 0,39 per kilogram melk (afhankelijk van het bedrijf). Als de kosten voor de CO₂-rechten dus oplopen tot deze bandbreedte, zal de boer geen positieve marge meer ontvangen. Gegeven de gemiddelde uitstoot per kilogram melk, komt dat neer op een CO₂-prijs van € 430 (bij een marge van € 0,19) tot € 882 (bij een marge van € 0,39). Bij het bereiken van deze CO₂-prijs zal de boer verlies gaan lijden en er mogelijk voor kiezen het bedrijf te stoppen of te verkopen.

Als laatste is de schatting dat met de huidige saneringsregelingen zo’n 0,6-0,7 Mton CO₂-equivalent kan worden gereduceerd. Hiertegenover staat € 1,48 miljard budget. Wegens gebrek aan inzichten in de marges bij overige veehouderij, doen we een grove aanname dat de kosten per ton broeikasgasreductie bij het krimpen van de overige veestapel vergelijkbaar zijn als in de melkveehouderij.

Bovenstaande schattingen leiden tot het overzicht van reductiemaatregelen en bijbehorende effecten en kosten in Tabel 27. We merken hier nog bij op dat het bij sommige maatregelen mogelijk nodig is om flankerend beleid te voeren, zoals normeringen of verplichtingen. Daarnaast houdt onderstaand overzicht geen rekening met de keerzijde van sommige maatregelen, zoals verlaagd dierenwelzijn of verhoogde ammoniak- en/of stikstof-emissies. Ook zullen bepaalde voer- en stalmaatregelen alleen genomen worden als de methaanuitstoot werkelijk gemeten wordt of hier rekening mee wordt gehouden in het forfaitair systeem.

Tabel 27 - Overzicht meegenomen maatregelen veehouderij

Maatregel	Reductiepotentieel, Mton (t/m 2030 en 2040)	Kosten per ton CO ₂ -eq. (€)
Krimp melkveestapel (1)	4.84	€ 430
Krimp melkveestapel (2)	2.10	€ 543
Krimp melkveestapel (3)	1.37	€ 656
Krimp melkveestapel (4)	0.55	€ 769
Krimp melkveestapel (5)	0.27	€ 882
Krimp overige dieren (1)	2.08	€ 430
Krimp overige dieren (2)	1.04	€ 882
Weiden melkvee	0	€ 0
Toevoegmiddelen voer	0.96	€ 150
Mestmaatregelen in de stal	0.14	€ 350
Mestopslag maatregelen	0.14	€ 240
Nitrificatieremmers	0.20	€ 30

Maatregel	Reductiepotentieel, Mton (t/m 2030 en 2040)	Kosten per ton CO ₂ -eq. (€)
Maatregelen KEV 2021 (ter correctie)	0.02	€ 0
Totaal	13.7	-

Bron: (Agrimatie, 2023), aangepast door CE Delft; berekeningen CE Delft; (Vellinga, 2023).

C.2.6 Kleine industrie

Afbakening

Tot de kleine industrie zijn de industriële emissies gerekend die niet onder het EU ETS vallen. Ook de afvalsector is uitgezonderd, omdat deze al onder de industrieheffing valt. In een eerste stap is geïdentificeerd in welke sectoren de emissies zitten. Dit gedaan op basis van gegevens van het CBS en de NEa.

Identificatie maatregelen en modellering

Maatregelen zijn geïdentificeerd op basis van de MIDDEN-studies van het PBL voor relevante sectoren en het ORT-model voor de SDE++. Hier zijn maatregelen geïdentificeerd die relevant zijn voor kleinverbruikers op basis van het correctiebedrag. De potentie is ingeschat met behulp van expert judgement.

Berekening marginale reductiekosten

Voor de berekening van de marginale reductiekosten (onrendabele top) is gebruik gemaakt van het eerdergenoemde ORT-model. Energieprijzen en belastingtarieven zijn aangepast voor de zichtjaren. Er is verondersteld dat prijzen niet dalen door leer- en schaafeffecten. Tabel 28 geeft een overzicht van de technieken, potentie en marginale reductiekosten.

Tabel 28 - Potentie en reductiekosten maatregelen, 2030

Techniek	Potentie (Mton CO ₂ -eq.)	Marginale reductiekosten (€/ton)
Zonthermie Klein	0,13	75
Zonthermie Groot	0,13	20
PVT met warmtepomp	0,00	-225
PVT met bestaande warmtepomp	0,00	-325
Leverancier: warmte uit geothermie	0,11	100
Eigen groengas uit afval	0,00	25
Elektrische boilers	0,44	225
Warmtepomp gesloten systeem	0,31	325
Warmtepomp open systeem	0,31	400
Hybride oven	0,04	175
Leverancier: waterstof	0,11	1025
Leverancier: groengas uit biomassa	0,11	450
Leverancier: groengas uit b-hout	0,04	200
Restwarmtebenutting laag vermogen	0,00	125
Restwarmtebenutting midden vermogen	0,04	175
Restwarmtebenutting hoog vermogen	0,04	200

C.3 Energietarieven

De prijzen vastgesteld voor het zichtjaar 2030. Er zijn geen gegevens beschikbaar voor 2040. Daarom wordt aangenomen dat de prijzen in 2040 gelijk blijven, met uitzondering van energieprijzen voor de glastuinbouw. Voor de glastuinbouwsector wordt de energiebelasting verhoogd tussen 2025 en 2035, dit is in de energietarieven meegenomen.

Energieprijzen zijn gebaseerd op de groothandelsprijzen uit de KEV 2022⁵² en zijn inclusief energiebelasting, accijns, btw (indien van toepassing), ETS-2-prijs en voor de glastuinbouw de CO₂-prijs van het glastuinbouw systeem. Voor de ETS-2-prijs is een waarde van € 50/ton gehanteerd voor 2030 (Koelemeijer et al., 2018). We hebben dezelfde waarde voor de ETS-2-prijs aangehouden voor 2040. Het is nog onbekend hoe het ETS-2 eruit ziet in 2040. De gehanteerde energietarieven staan in Tabel 29, dit zijn gemiddelde tarieven waarbij rekening is gehouden met de verschillende belastingschijven.

Tabel 29 - Energietarieven gebruikt in de doorrekening. Energieprijzen zijn inclusief belasting, ETS-2-prijs en CO₂-prijs van de glastuinbouw

Energiedrager	Type gebruiker	Eenheid	Basisscenario	Minimale energiebelasting
Elektriciteit	Kleinverbruik	€/kWh	€ 0,17	€ 0,09
Elektriciteit	Glastuinbouw	€/kWh	€ 0,10	€ 0,08
Elektriciteit	Utiliteit	€/kWh	€ 0,09	€ 0,09
Elektriciteit	Kleine industrie	€/kWh	€ 0,14	€ 0,09
Aardgas	Kleinverbruik	€/m ³	€ 1,26	€ 0,58
Aardgas	Glastuinbouw	€/m ³	€ 0,56 (2030) € 0,58 (2040)	€ 0,49 (2030) € 0,50 (2040)
Aardgas	Utiliteit	€/m ³	€ 0,72	€ 0,50
Aardgas	Kleine industrie	€/m ³	€ 0,75	€ 0,58
Benzine	Lichte voertuigen	€/liter	2,86	2,45
Diesel	Commerciële voertuigen	€/liter	2,61	2,61

Voor utiliteit is uitgegaan van 11% kleinverbruik en 89% grootverbruik (PBL, 2023).

De tarieven voor de glastuinbouw zijn als volgt opgebouwd:

- Het aandeel aardgasverbruik per belastingschijf is gebruikt (TNO, 2021b).
- De energiebelasting voor glastuinbouw per jaar tot 2040 hebben we ontvangen van het ministerie van Financiën. Het verlaagde tarief loopt op naar het normale tarief tussen 2025 en 2035.
- De aanpassingen in de vrijstelling voor WKK's zijn meegenomen volgens de volgende formules:
 - Netlevering: $\text{Belast aardgas (m}^3\text{)} = \text{Input aardgas (m}^3\text{) netlevering} - (\text{Netlevering elektriciteit (kWh)} \times \text{vrijstellingsfactor netlevering (m}^3\text{/kWh)})$.
 - Eigenverbruik: $\text{Belast aardgas (m}^3\text{)} = \text{Input aardgas (m}^3\text{) eigenverbruik} - (\text{Eigenverbruik elektriciteit (kWh)} \times \text{vrijstellingsfactor eigenverbruik (m}^3\text{/kWh)})$.
 - In 2030 is de vrijstellingsfactor voor netlevering 0,18957 m³/kWh en voor eigen gebruik 0,076 m³/kWh (BlueTerra, 2023; CBS, 2022).
- De energietarieven zijn inclusief de glastuinbouw CO₂-prijs € 6,8/ton CO₂ (Financiën, 2023).

⁵² De groothandelsprijzen hebben geen update gehad in de KEV 2023, dit zijn daarom de meest recente gegevens.

D CEKER-model

We hebben ons CEKER-model (CE Kosten voor Eindgebruikers Rekentool) gebruikt om de eindgebruikerskosten van de verschillende aardgasvrije warmtetechnieken te berekenen. CEKER is een snel en flexibel rekenmodel, ontwikkeld door CE Delft. Het model brengt kennis samen uit onder andere het CEGOIA-model van CE Delft, het Dashboard Eindgebruikerskosten van TNO, de Startanalyse van PBL en ervaring uit de markt.

Grofweg ziet de berekening er als volgt uit:

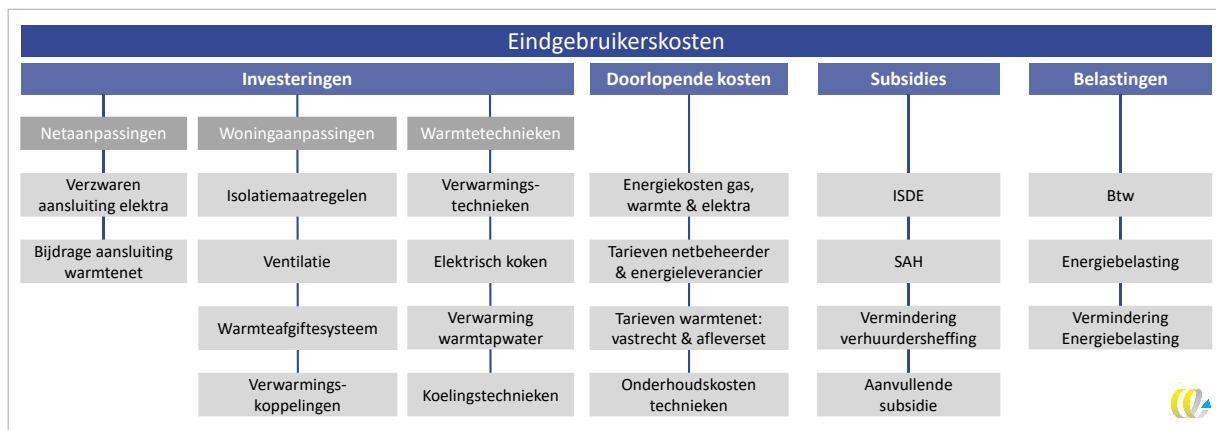
- Elke buurt bestaat uit een verzameling van verschillende typen woningen, uit verschillende bouwjaren, en met een verschillend isolatieniveau. Daarnaast bestaan er ook verschillende vormen van eigenaarschap: koopwoningen, particuliere huurwoningen en sociale huurwoningen. Voor elke woning (type, bouwjaar, label en eigenaarschap) is berekend wat de eindgebruikerskosten zijn voor een specifieke warmtetechniek.
- Vervolgens hebben we deze kosten bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in een buurt.
- Het eindresultaat geeft de gemiddelde eindgebruikerskosten van een warmtetechniek in de buurt weer. Dit betekent dat deze inschatting niet geldt voor individuele eindgebruikers.

Het CEKER-model start de berekening bij de kosten per woning. Het model kan ook rekenen op buurtniveau, gemeenteniveau en rijksniveau. Het berekent dan de gemiddelde kosten in het gebied. Deze berekening houdt rekening met de verhouding huurder en eigenaar-bewoners in de buurt. Eigenaar-bewoners dragen zowel de kosten voor de investeringen als de doorlopende kosten zoals de energierekening. Voor huurders geldt dat een gedeelte van de investeringen wordt gedaan door de verhuurder. De verhuurders berekenen deze investeringen deels door aan de huurder in de huurprijs. Het is aan de verhuurders om te bepalen of zij dit opnemen in een huurprijsverhoging.

Voor iedere woning in de WoON-dataset (waarvoor voldoende gegevens beschikbaar zijn) maken we een overzicht van alle kosten die gepaard gaan met verduurzaming. Aan de hand van woningkenmerken uit WoON zoals oppervlakte, woningtype, bouwjaar, energielabel, gas- en elektriciteitsverbruik en eigendomssituatie berekenen we de verduurzamingskosten en energiebesparingen (baten) voor de eindgebruikers. Deze verduurzamingskosten en baten wegen we vervolgens af tegenover tegen de financiële kenmerken van het huishouden in de woning.

Figuur 23 geeft een overzicht van de verschillende kostencomponenten die het model meeneemt. We kennen de huidige prijzen, tarieven en subsidies. Voor berekeningen in de toekomst indexeren we deze kosten. Toekomstig beleid en andere ontwikkelingen kunnen de kosten beïnvloeden. Deze veranderingen kunnen de kosten en de verhoudingen tussen de technieken veranderen.

Figuur 23 - Overzicht kostencomponenten CEKER-model



We hebben de eindgebruikerskosten berekend voor de volgende aardgasvrije warmtetechnieken, in combinatie met MT- en LT-isolatie:

- hybridewarmtepomp;
- luchtwarmtepomp;
- hr-ketel (ter referentie).

De techniekkosten van warmtepompen voor woningen zijn afkomstig van Warmtetechnieken voor bewoners (Rijksoverheid, 2023). De huidige warmtevraag van woningen volgt uit WoON-gegevens. De warmtevraag na isolatie en de kosten van de gehanteerde isolatieniveaus zijn berekend op basis van een rapport van (Merosch, 2020).

Financiering

Investerings worden met een lening en aflossingstermijnen verrekend naar jaarlijkse kosten. Veel mensen zullen een lening aangaan om de verduurzaming te betalen.

De financiering van de verduurzamingskosten verschilt naargelang de eigendomssituatie:

1. Financiering van de verduurzamingsinvesteringen voor de woningen van **eigenaar-bewoners** gebeurt via de Energiebespaarlening van het Nationaal Warmtefonds, met een looptijd van 20 jaar en rentevoet van 2,2% (CE Delft, 2021c). Dit is in lijn met de Klimaat- en Energieverkenning 2020 (Nationaal Warmtefonds, 2021).
2. Financiering van de verduurzamingsinvesteringen voor de woningen van **particuliere verhuurders** gebeurt via de NIBC Vastgoed Hypotheek, met een looptijd van 25 jaar en rentevoet 4,17% voor zichtjaar 2026 (PBL, 2020).
3. Financiering van de verduurzamingsinvesteringen voor de woningen van **sociale verhuurders** gebeurt via het Waarborgfonds Sociale Woningbouw (WSW), met een looptijd van 25 jaar en rentevoet 1,15% voor zichtjaar 2020 en 3,36% voor zichtjaar 2030 (TNO, 2021a).

Subsidie en ondersteuningsmaatregelen

Bij het bepalen van de subsidies hanteren we de berekeningsmethodiek zoals in de subsidie wordt voorgesteld. Er zijn verschillende subsidiemaatregelen waar eindgebruikers in verschillende eigendomssituaties recht op hebben.

Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen (SAH) voor verhuurders. (TNO, 2021a).

Deze regeling vergoedt tot een maximaal bedrag van € 5.000 per woning voor de aansluitkosten op een warmtenet.

Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE) voor koopwoningen (RVO, 2021b). De ISDE vergoedt een deel van de kosten van een warmtepomp. De ISDE vergoedt daarnaast ook een deel van de kosten van isolatie. De subsidie stelt als voorwaarde dat er tenminste twee maatregelen uitgevoerd worden. Aangezien er een pakket van maatregelen nodig is om de warmtevraag van een woning terug te brengen tot MT- of LT-niveau (respectievelijk 70 kWh/m² of 50 kWh/m²), nemen we aan dat er voldaan wordt aan deze voorwaarde. ISDE-subsidie voor aansluiting op een warmtenet is sinds begin 2021 beschikbaar en bedraagt € 3.325.

Regeling Vermindering Verhuurdersheffing (RVV) voor huurwoningen (RVO, 2021a). Sociale verhuurders met meer dan 50 huurwoningen komen in aanmerking voor de Regeling Vermindering Verhuurdersheffing. De RVV betreft een fiscaal voordeel, in plaats van een subsidie.

Verdere informatie over het CEKER-model is te vinden op [CE Delft: CEKER-model](#)

E CEGOIA-model

We zetten het CEGOIA-model in om de nationale kosten te berekenen. Het CEGOIA-model berekent op basis van diverse parameters welke warmtevoorziening voor de gebouwde omgeving (woningen en utiliteitsbouw) de laagste kosten heeft over de gehele keten: productie – transport – consumptie – besparing.

Nationale kosten

CEGOIA richt zich op minimalisatie van de totale kosten over de gehele keten, ook wel ‘nationale kosten’ genoemd. Het is dus een technisch-economische aanpak. Dit komt overeen met de aanbevelingen vanuit het Klimaatakkoord. De kosten bestaan uit investeringskosten (CAPEX) en operationele kosten (OPEX). CEGOIA kijkt naar totale jaarlijkse kosten om de kosten van verschillende warmtetechnieken te kunnen vergelijken. Hiervoor rekent het de investeringskosten terug naar jaarlijkse kosten op basis van de economische levensduur en rentevoet van die investering.

Buurtniveau

CEGOIA rekent en optimaliseert op CBS-buurtniveau. Er wordt gekeken naar de gemiddelde woning en naar de utiliteitsbouw in de buurt (kantoren, scholen, winkels, etc.). De optimale situatie voor individuele woning, gebouwen en bewoners kan afwijken.

CEGOIA rekent voor elke buurt meerdere combinaties door van besparingsniveaus, warmtetechnieken en verschillende energiebronnen.

De uitkomsten van het CEGOIA-model zijn:

- warmteoptie per buurt met de laagste kosten voor de maatschappij;
- totale jaarlijkse kosten van alle opties per buurt;
- totaal verbruik van alle energiedragers (elektriciteit, gas, warmte) voor de warmtevoorziening.

De modelberekeningen vinden plaats in een daarvoor ontwikkelde webtool. De webtool heeft alle verzamelde projectspecifieke gegevens en de webinterface is aangepast zodat deze alle gewenste scenario's en configuraties toont.

Kentallen en overig

Het CEGOIA-model gebruikt een groot aantal kentallen. Dit gaat bijvoorbeeld om de hoogte van investerings- en onderhoudskosten, de rendementen van warmtetechnieken, de kosten van energie, etc. De kengetallen zijn te vinden op cegoia.nl. Op deze website is ook overige achtergrondinformatie over het model te vinden.