# Syntheseonderzoek klimaatbeleid

Reconstructie beleidstheorie en inzicht in doeltreffendheid en doelmatigheid van het huidige klimaatbeleid

CE Delft

Committed to the Environment

# Syntheseonderzoek klimaatbeleid

## Reconstructie beleidstheorie en inzicht in doeltreffendheid en doelmatigheid van het huidige klimaatbeleid

Dit rapport is geschreven door:
Martijn Blom, Amanda Bachaus, Ward van Santen, Ellen Schep, Joukje de Vries, Jasmijn Brouwer en Nina Voulis (CE Delft)
Jan Brusselaers en Frans Oosterhuis (Instituut voor Milieuvraagstukken, Vrije Universiteit Amsterdam)

Delft, CE Delft, april 2024

Publicatienummer: 24.230269.048

Opdrachtgever: Ministerie voor 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 Martijn Blom (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

**CE Delft**
Committed to the Environment

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

# Samenvatting

## Inleiding, aanleiding en methode

Dit syntheseonderzoek reconstrueert de beleidstheorie van het Nederlandse klimaatbeleid en analyseert de doeltreffendheid en doelmatigheid van het klimaatbeleid tussen 2019 en 2024. Dit onderzoek kan worden gebruikt voor de ontwikkeling van het nieuwe Klimaatplan in 2024, samen met de lerende evaluatie van het huidige klimaatbeleid, uitgevoerd door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en strategisch advies van de Wetenschappelijke Klimaatraad.

Het onderzoek beoogt het gevoerde klimaatbeleid door te lichten met als hoofdvraag: *Hoe ziet de beleidstheorie eruit en wat is er bekend over de doelmatigheid en doeltreffendheid van het nationale klimaatbeleid gericht op 2030*?

Deelvragen richten zich op de *plausibiliteit* van de beleidstheorie, de *doeltreffendheid* en *doelmatigheid* van het beleid, en *aanbevelingen voor verbetering* ten behoeve van het Klimaatplan in 2024. Uiteindelijk is een beleidstheorie een middel om het klimaatbeleid te evalueren en te verbeteren. Om de beleidstheorie van het toekomstig klimaatbeleid richting 2030 aan te scherpen en aan te vullen, hebben we onderzocht of de beleidstheorie van het huidige beleid voldoende (empirisch) onderbouwd kan worden en compleet is.

Het onderzoek richt zich op het Nederlandse klimaatbeleid met ingang van het Klimaatplan 2019, het aanvullende Beleidsprogramma Klimaat, en voorgenomen beleid. Het betreft een brede afbakening, die vijf klimaatsectoren en overkoepelende thema's omvat. Binnen de studie is gekozen om de focus te leggen op nationaal beleid en de doorwerking van EU-beleid niet specifiek te evalueren. De resultaten zijn gebaseerd op evaluatieonderzoek (26 studies), een overzicht van inzichten uit de wetenschappelijke literatuur over klimaattransities, aangevuld met een decompositie-analyse van de ontwikkeling klimaatemissies in de periode 2015-2022.

## Hoe ziet de beleidstheorie van het Nederlands klimaat eruit?

Het Nederlandse klimaatbeleid is gericht op de reductie van broeikasgasemissies, met een nadruk op $CO_2$-reductie uit energieverbruik. Binnen het klimaatbeleid is geen eenduidige beleidstheorie te onderscheiden. Wel constateren we dat de wortel en de stok breed wordt toegepast. De aanpak en onderbouwingen variëren per sector, met eigen keuzes in het instrumentarium. Zo streeft het beleid in de gebouwde omgeving naar betaalbaarheid en woonlastenneutraliteit, met onderscheid in type gebouwen (huur, koop, utiliteiten) en een expliciete wijkgerichte aanpak. Beleid in de mobiliteit richt zich op verduurzaming van personenvoertuigen en behoudt de facto de status quo in de keuze in vervoersmodaliteiten. Bij industrie is het beleid gericht op stimuleren van emissiereductie en recenter op creëren van de juiste randvoorwaarden (onder andere infrastructuur en matching van grootschalige vraag en aanbod). Bij elektriciteit/energiesysteem gaat het om stimuleren en inpassen van $CO_2$-vrije opwek, aanpassen van de infrastructuur en systeemintegratie. Ten slotte is het klimaatbeleid in de landbouw met name onderdeel van een brede aanpak, en kent geen separate tussendoelen en afzonderlijke instrumenten gericht op klimaatdoelen. Daarbij constateren wij dat de voortgang van klimaatopgaven vertraging oploopt als er op integrale landbouwopgaven (stikstof en biodiversiteit) geen voortgang wordt geboekt.

Naast de sectorale aanpak worden ook generieke instrumenten ingezet, zoals de energiebelasting, subsidies gericht op energiebesparing (EIA) en hernieuwbare energie (SDE++). De sturingstheorie van de 'wortel en stok', oftewel het combineren van subsidies en heffingen, wordt breed toegepast om gewenst gedrag te stimuleren en ongewenst gedrag te ontmoedigen. Aan dit mechanisme ligt tevens de veronderstelling ten grondslag dat de onrendabele top van klimaattechnieken kan worden overbrugd en subsidiebudgetten (belastinggeld) beperkt kunnen worden door de inzet van $CO_2$- en energieheffingen. De inzet van de combinatie van deze twee typen instrumenten (de 'wortel en de stok') betreft een belangrijk uitgangspunt in de beleidstheorie van het Nederlands klimaatbeleid. Bij de combinatie wordt overlap aangenomen, maar daarnaast kan sprake zijn van een versterkend effect (1+1=3). Naast deze effectiviteitsoverweging, zien we dat de sterke inzet op klimaatsubsidies op de aanname berust dat het inzetten van de stok vaak niet kan rekenen op maatschappelijk draagvlak, en dat daardoor ook de inzet van een wortel nodig is om ongewenste neveneffecten van de stok te kunnen mitigeren.

## Dynamiek in beleidstheorie

De beleidstheorie van het Nederlandse klimaatbeleid is niet in steen gebeiteld. Centraal in het Klimaatplan stond het behalen van deze reductie tegen de laagste maatschappelijke kosten. In de afgelopen jaren is een bredere blik op randvoorwaarden en belang van systeemperspectief nadrukkelijker naar voren gekomen. Recent is er meer aandacht voor een rechtvaardige verdeling van kosten en baten in de voorbereiding van het nieuw klimaatbeleid. De instrumentenmix laat een sterke groei zien, waarbij subsidies een dominante rol spelen en beprijzingsinstrumenten minder frequent worden ingezet. Generieke en techniekneutrale instrumenten blijven in aantal relatief beperkt.

## Wat is de doeltreffendheid van het klimaatbeleid?

We concluderen dat het aannemelijk is dat het Nederlandse klimaatbeleid in samenhang heeft bijgedragen aan de reductie van broeikasgasemissies, maar de exacte mate van effectiviteit hebben we niet kwantitatief kunnen vaststellen. Figuur 1 geeft de resultaten van de decompositieanalyse voor de totale economie weer over deze periode. De resultaten laten zien dat de gereduceerde emissies in sterke mate verklaard worden door energiebesparing en het toegenomen aandeel hernieuwbare energie (waaronder hernieuwbare warmte, elektriciteit en biobrandstoffen). Decarbonisatie van ingezette brandstoffen[1] heeft eveneens bijgedragen aan de klimaatdoelen.

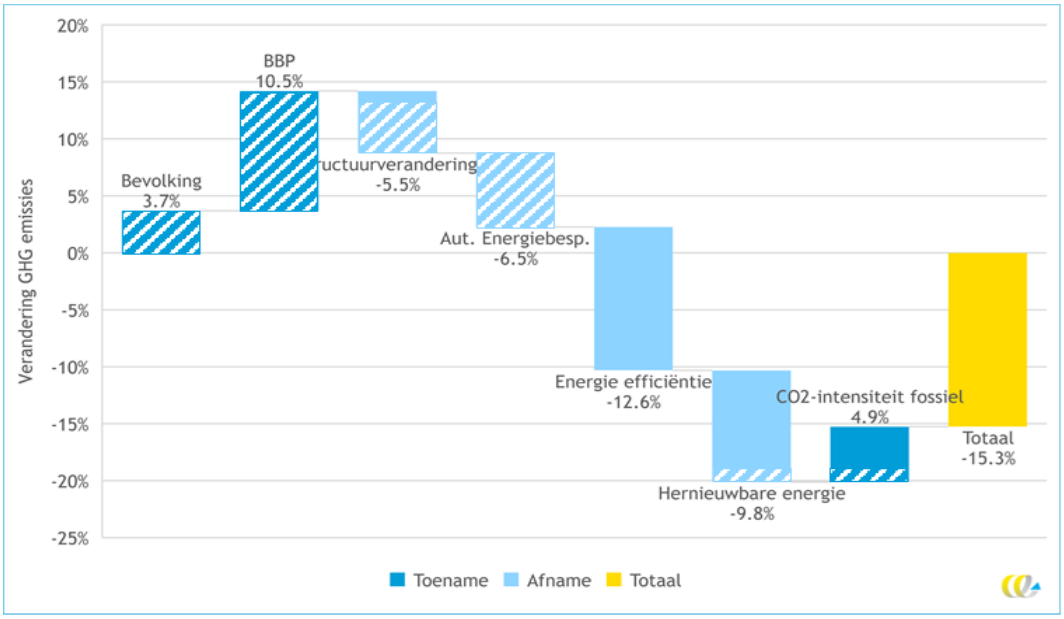
De eerste drie factoren (bevolking, bbp en structuurveranderingen) in de figuur vallen normaal gesproken buiten het domein van klimaatbeleid. De factoren energiebesparing, aandeel hernieuwbare energie, en decarbonisatie zijn bij uitstek aangrijpingspunt van het klimaatbeleid en geven daarom globaal inzicht in de *overall* doeltreffendheid van het gevoerde beleid. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met gedrag en investeringen in technieken die zonder beleid ook in gang zijn gezet (oftewel, autonome ontwikkelingen). Zo worden alternatieve technieken in rap tempo goedkoper (zon, wind, warmtepompen, accu's) en kunnen in een aantal toepassingen nu kosteneffectieve oplossingen bieden (wind op zee). We nemen aan dat jaarlijks gemiddeld 1% energiebesparing ook zonder beleid tot stand zou zijn gekomen (zie 'autonome energiebesparing' in het figuur). Bij hernieuwbare energie is de relatieve bijdrage van beleid groter geweest.

[1] Hier: verminderen van koolstofintensiteit door verschuivingen tussen brandstoffen als kolen, olie, gas en elektriciteit.

Ook andere autonome factoren hebben een belangrijk aandeel gehad in de reductie van emissies, zowel in positieve als in negatieve zin. Zo hebben groei van bevolking en economie geleid tot minder snelle reducties[2]. Structuurveranderingen (verschuivingen van koolstofintensieve naar minder koolstofintensieve sectoren), hoge energieprijzen (als gevolg van de Oekraïne oorlog) en bijvoorbeeld warme winters hebben reducties juist versneld. Ook tegenwerkend beleid, zoals de verhoogde inzet van kolencentrales tijdens de energiecrisis. Zonder dit - voor het klimaatbeleid - contraproductieve beleid had het klimaateffect dus nog groter kunnen zijn. Ook het beperken van fossiele-energiesubsidies (vrijstellingen en fiscale voordelen) had een *extra* klimaateffect kunnen hebben, maar kan ook leiden tot weglek van $CO_2$.

Per sector wisselt het beeld over effectiviteit. In de sectoren Mobiliteit en Gebouwde omgeving heeft het klimaatbeleid beperkt bijgedragen aan de gerealiseerde energie-besparing en hernieuwbare energie (maar juist wel aan decarbonisatie); in de Industrie is het beleidseffect op energiebesparing en hernieuwbare energie relatief gezien groter geweest (en het effect op decarbonisatie juist beperkt). Al met al zijn de klimaatemissies op Nederlands grondgebied gedaald, terwijl de economie is gegroeid (absolute ontkoppeling).

**Figuur 1 - Decompositieanalyse broeikasgasemissies Nederland, periode 2015-2022**




In dit syntheseonderzoek zijn 26 evaluaties beoordeeld. Voor het overgrote deel van de evaluaties is geen causale relatie aangetoond door middel van econometrisch onderzoek. Wel wijzen evaluaties van belangrijke financiële instrumenten (energiebelasting, EIA, SDE+(+) en salderingsregeling) op doeltreffendheid van dit ingezette instrumentarium met behulp van methodes die een minder sterke bewijskracht kennen. De effecten van het Nederlands klimaatbeleid (die wel aangetoond zijn) zijn in grote mate gerealiseerd door inzet op subsidies en beprijzende instrumenten.
De verschillende evaluaties tonen aan dat beprijzing en subsidies bijdragen hebben aan $CO_2$-reductie. Er is sterk bewijs dat de Energiebelasting (beprijzing), EIA, SDE+, SDE++, SEEH,

[2] Toegenomen rente op de kapitaalmarkt heeft in de huidige evaluatieperiode nog geen invloed gehad op de gerealiseerde reductie, maar remt het transitietempo in de periode na 2022.

Srv, de fiscale regelingen EV en SEPP (subsidies) bijdragen aan $CO_2$-reductie. Dankzij de Energiebelasting is er 9% minder aardgas gebruikt in 2019 dan zonder de Energiebelasting het geval zou zijn geweest en is de groei van de elektriciteitsvraag geremd. Ook EIA en SEEH dragen bij aan additionele energiebesparing. De innovatie-instrumenten (zoals HER+, DEI+ en MOOI) worden over het algemeen als doeltreffend beschouwd: ze nemen drempels weg en door de instrumenten worden innovaties gestimuleerd. De SDE+(+) heeft de grootste bijdrage geleverd aan het aandeel hernieuwbare energie. De salderingsregeling heeft bijgedragen aan een snelle groei van zon-pv in Nederland doordat de terugverdientijd onder de kritische grens werd terugbracht. Het is aannemelijk dat normerende instrumenten, zoals de bijmengverplichting van biobrandstoffen, eveneens hebben bijdragen. Er is echter relatief weinig ingezet op normerende instrumenten en een aantal normerende instrument zijn pas recent ingevoerd; hierdoor is voor dit type instrument slechts één ex-postevaluatie op instrumentenniveau beschikbaar.

Vanuit de wetenschappelijke literatuur zijn er aanwijzingen voor een versterkende effect van de combinatie van ‘wortel en stok’ (subsidiëren en beprijzen), waarbij de combinatie van instrumenten een groter effect levert dan de som van ieder instrument afzonderlijk. Econometrisch onderzoek toont aan dat beleid synergiën kan realisteren als het de volgende drie componenten combineert: beprijzing, normen en regelgeving, en beleid dat de reallocatie van kapitaal, arbeid en innovatie naar koolstofarme activiteiten makkelijker maakt en de nadelige verdelingseffecten van de emissiereductie te compenseren. Onderzoek dat nagaat welke specifieke instrumenten deze componenten het beste kunnen realiseren ontbreekt echter.

## Wat is de doelmatigheid van het klimaatbeleid?

De doelmatigheid van het klimaatbeleid is onderzocht door middel van ex-postevaluaties. We constateren dat met name financiële instrumenten kwantitatief zijn beoordeeld op doelmatigheid. Doelmatigheid is beoordeeld bij 12 van de 17 financiële instrumenten. We zien dat instrumenten gericht op energiebesparing (zoals de EIA) relatief goedkoop zijn. Andere regelingen gericht op hernieuwbare energie zijn wat duurder of kennen een grotere variatie in doelmatigheid. Op basis van deze inzichten kunnen we geen uitspraken doen over de doelmatigheid van de gehele beleidsmix. Evaluaties van individuele instrumenten laten zien dat vraagtekens geplaatst kunnen worden bij de (kosten)effectiviteit van enkele subsidie-instrumenten. Hoewel subsidies een belangrijk middel zijn om klimaatdoelen te bereiken, wordt hun kosteneffectiviteit verminderd door het fenomeen van 'freeriders': een deel van de subsidiegelden komt terecht bij doelgroepen die de maatregelen ook zonder financiële steun hadden getroffen.

## Toetsing hypotheses beleidstheorie

Door middel van de contributieanalyse hebben we de plausibiliteit van kernhypotheses uit de beleidstheorie van het overkoepelend beleid en de klimaatsectoren getoetst. Uit deze analyse volgt dat de werking van de mechanismes uit de beleidstheorie ofwel aannemelijk is gemaakt ofwel niet (goed) is onderzocht: er is *niet* aangetoond dat bepaalde mechanismen *niet* hebben gewerkt (dit wil niet zeggen dat alle *instrumenten* doeltreffend zijn geweest).

Uit de analyse komen verder twee belangrijke witte vlekken naar voren:
1. Er is nog weinig zicht op de werking en het effect van normerend beleid, vanwege de beperkte inzet en relatief recente invoering van meeste normerende instrumenten.
2. Een belangrijke observatie uit de geraadpleegde ex-postevaluaties is dat veel van de uitgangspunten in de beleidstheorie (zoals integrale benadering, belang van rand-

voorwaarden en legitimiteit) geen onderdeel zijn van bestaande evaluaties. Dit terwijl we in de beleidsreconstructie wel een ontwikkeling in de tijd constateren, waarin het belang van deze uitgangspunten – naast de klassieke indicatoren van doeltreffendheid en doelmatigheid – toeneemt.

## Welke aanpassingen in de beleidstheorie richting 2030 zijn nodig?

Het beleid dat met het Klimaatplan vormgegeven is, past goed in de denkschool van de *liberale milieueconomie*. Huidige ingezette oplossingen richten zich op klassieke vormen van marktfalen. Deze beleidstheorie schiet echter tekort om transities richting 2030 te versnellen en zou aangevuld moeten worden met een aanpak om emissie-intensieve activiteiten af te bouwen en nieuwe markten voor schone technologieën (waterstof en groengas) op te bouwen. De rol van de overheid is daarin meer gericht op marktmeesterschap en regie van verschillende niches, waarbij noodzakelijke radicale veranderingen en investeringen gecoördineerd in gang moeten worden gezet. Kort gezegd: het gaat niet alleen om het opbouwen van gewenste nieuwe activiteiten, maar ook om destabilisatie van bestaande klimaatvervuilende activiteiten en de regimekanteling die daarvoor nodig is.

Structuurverandering in consumptie- en productiepatronen richting klimaatneutraliteit kan op verschillende manieren gestimuleerd worden. Milieueconomen zien structuurverandering niet als een direct aangrijpingspunt voor beleid, maar als een natuurlijk gevolg van een hoge $CO_2$-prijs die de meest vervuilende activiteiten economisch onaantrekkelijk maakt. De klimaattransitieliteratuur laat zien dat beleid dat is gericht op het versnellen van de destabilisatie van $CO_2$-intensieve activiteiten, effectief kan zijn. Dit blijkt ook uit evaluaties van beleid gericht op de reductie van de veestapel. Beleid dat zich richt op structurele veranderingen via vestigingsbeleid, zoals het weren van $CO_2$-intensieve activiteiten, kan aanvullend als aangrijpingspunt worden gezien. Deze sturingsfilosofie heeft raakvlakken met denkscholen zoals *Degrowth* of *Post-growth*. Het past ook in de groeiende visie dat overheidsinterventie nodig is om systeem- en transitiefalen tegen te gaan, en om randvoorwaarden te creëren vanuit een systemische blik.

## Aanbevelingen voor beleid

In dit onderzoek zijn we tot de volgende aanbevelingen gekomen voor beleid:

*Laat klimaatbeleid aansluiten bij maatschappelijke kosten*
In het algemeen geldt dat doelgroepen van beleid niet tegen een klimaatsubsidie zijn, terwijl beprijzen van maatschappelijke kosten van $CO_2$-emissies op veel verzet stuit. Er bestaan grote verschillen per sector in de $CO_2$-prijzen die sectoren betalen. Door middel van normeren en beprijzen van de $CO_2$-uitstoot voor sectoren die niet de volledige maatschappelijke kosten betalen, kan dit generieke beleid worden vormgegeven en kunnen verschillen tussen sectoren kleiner worden gemaakt. Maak daarbij de afbouw van schadelijke fossiele-energiesubsidies onderdeel van de toekomstige Klimaatplannen. Voor nationale $CO_2$-beprijzing kan beargumenteerd afgeweken worden als onderbouwd wordt dat weglek van $CO_2$ en productie aan de orde is.

*Zet in op instrumenten die randvoorwaarden scheppen vanuit een breed systeemperspectief*
De liberale marktbenadering gericht het beprijzen van $CO_2$-emissies zou verder aangevuld moeten worden. De uitdagingen van het klimaatbeleid overstijgen steeds vaker het niveau van klassieke marktfalen ($CO_2$-prijs wordt niet volledig betaald) en bevinden zich op het niveau van systeem- en transitiefalen. Om dit type falen aan te pakken is een ander type

overheidsinterventie nodig. Het beleid moet daarbij vanuit een breed systeemperspectief meer gericht worden op het creëren van randvoorwaarden zoals infrastructuur, ruimte en draagvlak. Dit zijn randvoorwaarden die expliciet verder gaan dan de randvoorwaarden voor marktwerking alleen. Instrumenten zoals het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) en het Nationaal Plan Verduurzaming Industrie (NPVI) zijn recente voorbeelden die passen in dit bredere systeemperspectief. Het systeemperspectief is ook van belang omdat het klimaatbeleid aan een steeds breder scala aan verschillende publieke belangen raakt. Gericht transitiebeleid vanuit systeemperspectief is ook nodig om de nadelige gevolgen te mitigeren, zoals arbeidsmarktgevolgen en kostenstijgingen voor kwetsbare groepen in de samenleving.

*Zorg voor een gebalanceerde beleidsmix*
Combinaties van meerdere (effectieve) instrumenten kunnen bijdragen aan het behalen van beleidsdoelen, waarbij de verschillende instrumenten specifieke knelpunten kunnen wegnemen en kunnen bijdragen aan de transitie. Er bestaan aanwijzingen vanuit de literatuur dat de combinatie van subsidies en beprijzende instrumenten een versterkend effect hebben (het zogenaamde principe van 'de wortel en de stok'). Subsidies spelen vooral in de innovatiefase en eerste marktintroductie een rol, terwijl beprijzing en normering bij een toenemend marktaandeel voor versnelling in de transitie zorgt.
De wetenschappelijke literatuur ondersteunt deze stelling, maar zoekt nog naar de exacte optimale beleidsmix en de randvoorwaarden waarin deze beleidsmix het meest effectief is. Om klimaatdoelen te behalen, blijft ook innovatie belangrijk. In meerdere evaluaties wordt daarbij ook het belang van kennisnetwerken en kennisdeling aangemerkt.

*Geef ook normerende instrumenten een belangrijke rol in de beleidsmix*
In de beleidsmix moet uiteindelijk een juiste balans worden gevonden tussen (generieke én specifieke) subsidies, beprijzende instrumenten en normerende instrumenten. We zien nu dat ruim 60% van de ingezette instrumenten gericht op de utiliteitssector van de Gebouwde Omgeving normerende/juridische instrumenten zijn. Naarmate de transitie vordert, kunnen (of moeten) normerende instrumenten ook een belangrijke rol gaan spelen in de energie-sector, vervoer en gebouwde omgeving bijvoorbeeld voor het (toenemend) aandeel hernieuwbare energie in de energiemix. Voorbeelden zijn een afnameverplichting voor groene waterstof, een bijmengverplichting voor $CO_2$-vrije energiedragers bij gascentrales, een verplicht aandeel voor groengas in de Gebouwde Omgeving, hernieuwbare luchtvaart-brandstoffen, etc.
De inzet op normering komt mede voort uit de beperkte (kosten) effectiviteit van klimaatsubsidies, waardoor het beslag op publieke middelen zeer groot wordt en doelmatigheid in het geding komt bij de klimaatopgave voor 2030 indien het huidige beleid voortgezet wordt. Vanuit doelmatigheid kan ook de bijdrage van klimaatsubsidies aan duidelijkere criteria moeten worden gekoppeld.

*Nadenken over een visie op de economische structuur*
Structuurveranderingen in de economie kunnen een mogelijke bijdrage leveren aan de reductie van emissies. Hiermee doelen we op een versnelde overgang van de economie van koolstof-intensieve sectoren naar koolstof-efficiënte sectoren. Deze structuurveranderingen kunnen op meerdere manieren beleidsmatig worden gestimuleerd en ook als zodanig geëxpliciteerd worden in de beleidstheorie. De uitwerking van een groene industriepolitiek zou daarbij onderdeel moeten zijn. Voorbeelden van regime-destabiliserende beleids-instrumenten zijn bijvoorbeeld de verhoging van de Energiebelasting op aardgas of standaarden en streefwaarden voor woningisolatie zodat woningen aardgasvrij kunnen worden.

*Scherp de beleidstheorie voor de landbouwsector aan*

Voor de landbouw en landgebruik sector geldt dat het klimaatbeleid onderdeel is van een bredere, integrale aanpak met daarbij een focus op stikstof. Het klimaatbeleid in de landbouw kent geen separate tussendoelen en afzonderlijke instrumenten specifiek gericht op de klimaatdoelen. Een interventielogica tussen ingezette beleidsinstrumentarium en klimaatdoelen ontbreekt. We bevelen daarom aan om de relatie tussen de klimaatdoelen en de ingezette instrumentenmix verder te expliciteren in de beleidstheorie en de interventie-logica en de werking van het toekomstig klimaatbeleid goed te toetsen in ex-post-evaluaties.

## Aanbevelingen voor beleidsevaluatie

*Zorg dat er voldoende microdata voorhanden is voor kwantitatief onderzoek*
De uitgevoerde ex-postevaluaties die we in dit onderzoek hebben bestudeerd, laten aanzienlijke beperkingen zien en kennen witte vlekken ten aanzien van de beoordeling van additionele effecten van het beleid. Een factor die de mogelijkheden voor en de kwaliteit van evaluaties kan verhogen, is het beschikbaar maken van de juiste (micro-)data. Voorbeelden hiervan zijn data over energieverbruik van (ook kleinere) bedrijven, particuliere en bedrijfsinvesteringen in energiezuinige technieken, de inzet van warmtepompen en zonnecellen voor huizen, en data over het gebruik van leaseauto's.

*Breng de methodes voor beleidsevaluaties in lijn met de beleidstheorie*
Bij de toetsing van de hypotheses uit de beleidstheorieën vanuit de bottom-up-analyse is gebleken dat de beschikbare beleidsevaluaties een veel nauwere focus hebben dan de beleidstheorieën zelf. We constateren dat met name financiële instrumenten kwantitatief beoordeeld worden op doelmatigheid en doeltreffendheid. Niet-financiële instrumenten worden in mindere mate beoordeeld, onder andere omdat de bestaande evaluatiemethodes er beperkt toe geschikt zijn. Bovendien zijn uitgangspunten uit de beleidstheorieën zoals het belang van randvoorwaarden, systeemperspectief, legitimiteit, en een eerlijke verdeling tussen lusten en lasten momenteel geen onderdeel van beleidsevaluaties. We bevelen daarom aan om de verschillende mechanismes en hypotheses uit de beleidstheorie onderdeel te laten worden van de evaluaties die uitgevoerd worden op zowel instrument- als breder beleidsniveau.

*Besteed meer aandacht aan legitimiteit in beleidstheorie en -evaluaties*
Gezien het grote maatschappelijke belang van legitimiteit, waaronder rechtvaardigheid en acceptatie, bevelen we tevens aan om voor het toekomstig klimaatbeleid het thema legitimiteit duidelijker te adresseren in de beleidstheorie. De eerste stappen om dit te realiseren lijken al genomen te worden. Hier verder op inzetten is van belang. Wij bevelen aan doelmatigheid van het beleid gericht op energie-armoede of sterk getroffen doelgroepen expliciet voor ogen houden. De valkuil voor een beleidsmaker en politicus is immers door met veel geld over de brug te komen om gestegen lasten te compenseren. Het beleid zou slimmer en meer gericht moeten worden op de meest kwetsbare groepen, waarbij doelmatigheid voorop staat.

*Onderzoek effectiviteit van normerende instrumenten*
Uit ons onderzoek komt naar voren dat er nog weinig zicht is op de werking en de effectiviteit van normerend beleid. De wetenschappelijke literatuur biedt wel wat inzicht in het effect van normerend beleid, maar er is slechts één ex-postevaluatie op instrumentenniveau beschikbaar. Dit komt deels doordat er nog een relatief weinig is ingezet op dit type beleid en deels doordat het beleid (nog) niet is geëvalueerd. Een belangrijk normerend instrument – de Energiebesparingsplicht – is bijvoorbeeld wel op

bepaalde onderdelen geëvalueerd, maar niet als instrument. Dit is in onze ogen een belangrijke witte vlek, waarin een toekomstige ex-postevaluatie meer inzicht moet bieden.

*Onderzoek interactie van instrumenten*
Combinaties van meerdere (effectieve) instrumenten kunnen bijdragen aan het behalen van beleidsdoelen, waarbij de verschillende instrumenten knelpunten kunnen wegnemen en kunnen bijdragen aan de transitie. Er zijn relatief weinig ex-postevaluaties uitgevoerd naar de interactie van verschillende type beleidsinstrumenten met elkaar. Er bestaan bijvoorbeeld wel aanwijzingen vanuit de literatuur dat de combinatie van subsidies en beprijzende instrumenten een versterkend effect hebben. Beleidsinteracties zoals de energiebelasting en EU emissiehandel, of de combinatie van EIA en Energiebelasting kunnen kwantitatief onderzocht worden.

# Inhoud


| | | |
|---|---|---|
| | Samenvatting | 2 |
| | Inhoud | 10 |
| 1 | Inleiding | 13 |
| | 1.1 Aanleiding | 13 |
| | 1.2 Doel en vraagstelling | 13 |
| | 1.3 Afbakening | 14 |
| | 1.4 Leeswijzer | 15 |
| 2 | Methodologie | 17 |
| | 2.1 Inleiding | 17 |
| | 2.2 Methodiek in vogelvlucht | 17 |
| | 2.3 Beschrijving methoden | 19 |
| 3 | Reconstructie van de beleidstheorie | 27 |
| | 3.1 Inleiding | 27 |
| | 3.2 Klimaatbeleid: Overkoepelend beleid | 27 |
| | 3.3 Gebouwde omgeving | 40 |
| | 3.4 Landbouw en landgebruik | 49 |
| | 3.5 Mobiliteit | 57 |
| | 3.6 Industrie | 62 |
| | 3.7 Elektriciteit/energiesysteem | 70 |
| | 3.8 Evolutie in het beleid in relatie tot normatieve denkscholen | 79 |
| | 3.9 Analyse en beoordeling van beleidstheorieën | 80 |
| 4 | Inzichten in werking transitiebeleid uit de wetenschappelijke literatuur | 85 |
| | 4.1 Inleiding | 85 |
| | 4.2 Transitietheorie en socio-technische transitie | 85 |
| | 4.3 Inzichten in klimaattransities – Beleidsinstrumenten per interventiepunt | 89 |
| | 4.4 Inzichten over effectiviteit en samenhang van instrumenten | 91 |
| | 4.5 Analyse Nederlandse beleidsinstrumenten en interventiepunten | 93 |
| | 4.6 Conclusie | 97 |
| 5 | Bottom-up-analyse | 99 |
| | 5.1 Introductie | 99 |
| | 5.2 Monitoring en evaluatie | 100 |
| | 5.3 Inzichten op basis van beschikbaar evaluatiemateriaal | 101 |
| | 5.4 Conclusie | 107 |
| 6 | Decompositieanalyse | 108 |
| | 6.1 Inleiding | 108 |
| | 6.2 Ontwikkelingen broeikasgasemissies sinds 1990 | 108 |

| | | |
|---|---|---|
| | 6.3 Verklarende trends | 109 |
| | 6.4 Autonome ontwikkelingen | 111 |
| | 6.5 Conclusie | 117 |
| 7 | Contributieanalyse | 118 |
| | 7.1 Inleiding | 118 |
| | 7.2 Overkoepelend beeld | 119 |
| | 7.3 Sectorale inzichten | 126 |
| | 7.4 Conclusies | 143 |
| 8 | Conclusies en aanbevelingen | 147 |
| | 8.1 Conclusies | 147 |
| | 8.2 Aanbevelingen | 153 |
| | Literatuurlijst | 157 |
| A | Onafhankelijk oordeel | 162 |
| B | Methodologie | 165 |
| | B.1 Beleidstheorie | 165 |
| | B.2 Top-downanalyse | 166 |
| | B.3 Wetenschappelijke analyse | 168 |
| | B.4 Bottom-up-analyse | 168 |
| C | Nederlands klimaatbeleid in bredere context | 169 |
| | C.1 Inleiding | 169 |
| | C.2 Ontwikkelingen op mondiaal en Europees niveau | 169 |
| | C.3 Ontwikkelingen in het nationaal klimaatbeleid | 174 |
| D | Uitgaven klimaatbeleid | 176 |
| | D.1 Overkoepelend | 176 |
| | D.2 Gebouwde omgeving | 177 |
| | D.3 Landbouw en landgebruik | 178 |
| | D.4 Mobiliteit | 179 |
| | D.5 Industrie | 179 |
| | D.6 Elektriciteit/energiesysteem | 180 |
| E | Overzicht evaluaties en bevindingen bottom-up | 182 |
| | E.1 Inleiding | 182 |
| | E.2 Overzicht evaluaties en bevindingen | 182 |
| F | Toetsing hypotheses | 193 |
| | F.1 Overkoepelend | 193 |
| | F.2 Gebouwde omgeving | 196 |
| | F.3 Landbouw en landgebruik | 197 |
| | F.4 Mobiliteit | 199 |

F.5 Industrie 200
F.6 Elektriciteit/energiesysteem 202

G Toelichting bij contributieanalyse 204
G.1 Decompositieanalyse per jaar 204
G.2 Ontwikkelingen energiemix 205

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In 2024 moet een nieuw Klimaatplan worden gemaakt. Hiervoor wordt reeds een lerende evaluatie klimaatbeleid uitgevoerd door Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en wordt strategisch advies gegeven door de Wetenschappelijke Klimaatraad gericht op het behalen van klimaatneutraliteit in 2050. Complementair aan de reeds lopende onderzoeken draagt dit synthese-onderzoek bij aan het aanbrengen van samenhang in de instrumenten van het klimaatbeleid en de evaluaties daarvan.

Het syntheseonderzoek vormt daarmee een bouwsteen voor het Klimaatplan en geeft tevens een actuele en gevalideerde weergave van de beleidstheorie (het geheel van veronderstellingen dat wordt gebruikt bij de ontwikkeling en uitvoering van beleid) van het huidige klimaat(mitigatie)beleid weer. Tenslotte beoogt dit syntheseonderzoek inzicht te geven in (de kennis over) de doeltreffendheid en doelmatigheid van het huidige klimaat(mitigatie)-beleid gericht op het doel van 2030. Op deze manier vult het syntheseonderzoek de behoefte in om in een *synthesevorm* de veronderstellingen (beleidstheorie), doelmatigheid en doeltreffendheid van het beleid inzichtelijk te maken. Deze inzichten kunnen vervolgens dienen als basis van het Klimaatplan van 2024.

## 1.2 Doel en vraagstelling

Het doel van dit onderzoek, dat alle vijf sectoren van het klimaatbeleid bestrijkt, is het (re)construeren van de beleidstheorie en het achterhalen van de vooronderstellingen die daaraan ten grondslag liggen of hebben gelegen en het beschrijven van de bestaande kennis over de doeltreffendheid en doelmatigheid van het klimaatbeleid. Deze studie kan worden gezien als een integrerende en overkoepelende studie voor het gehele Nederlandse nationale klimaatbeleid met het oog op het doel van 2030.

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt:
*Hoe ziet de beleidstheorie van het huidige klimaatbeleid, 2019-2023, eruit en wat is er bekend over de doelmatigheid en doeltreffendheid van het nationale klimaatbeleid dat is gericht op het behalen van het doel in 2030?*

Dit onderzoek beantwoordt ook de volgende deelvragen:
1. *Wat zijn de aannames in de beleidstheorie voor het klimaatbeleid zoals neergelegd in het Klimaatakkoord, Beleidsprogramma Klimaat en de Voorjaarsnota 2023?*
2. *Zijn de aannames in de beleidstheorie plausibel?*
3. *Wat is de doeltreffendheid van het beleid?*
4. *Wat is de doelmatigheid van het beleid?*
5. *Welke aanbevelingen kunnen op basis hiervan geformuleerd worden ter verbetering van het Klimaatplan in 2024?*
6. *Welke aanpassingen moeten worden gedaan aan de beleidstheorie zodat deze ook beter van toepassing is voor de periode na 2030?*
7. *Welke beleids- en kennisvragen zijn nog niet beantwoord en verdienen nader onderzoek?*

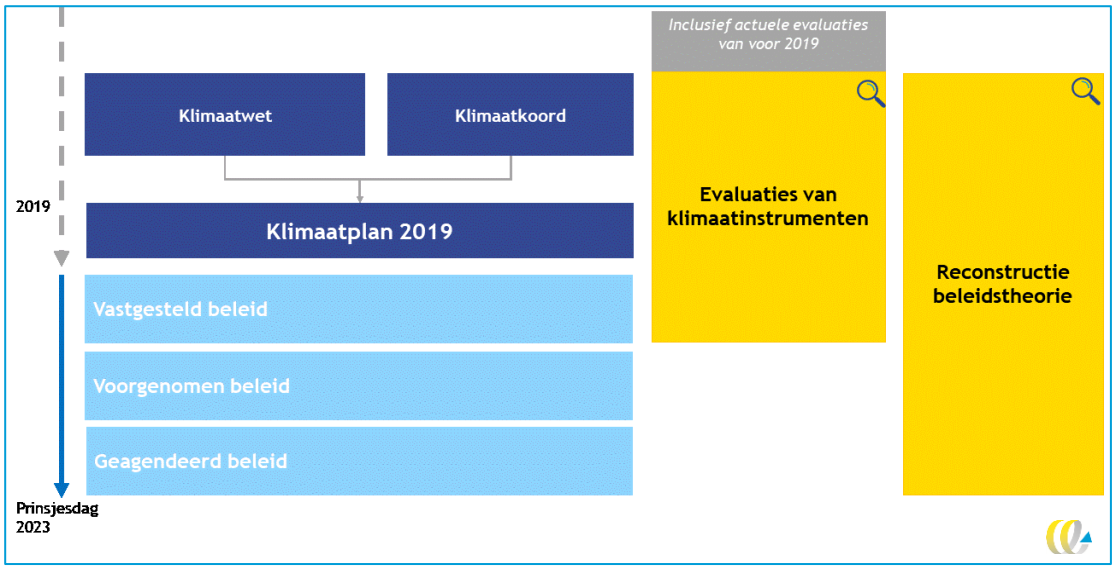
## 1.3 Afbakening

Het Nederlands klimaatbeleid zoals vastgelegd in het Klimaatplan en het Beleidsprogramma Klimaat is breed en raakt aan verschillende sectoren. Sectoren betreffen elektriciteit/ energievoorziening, gebouwde omgeving, industrie, landbouw en landgebruik en mobiliteit[3]. Daarnaast raakt het klimaatbeleid aan overkoepelende thema's zoals het energiesysteem, arbeidsmarkt & scholing en verduurzaming rijksbedrijfsvoering. Binnen het synthese-onderzoek is gekozen voor de volgende afbakening:

- Het onderzoek richt zich op het Klimaatplan 2019, dat volgt uit de Klimaatwet en het Klimaatakkoord. Daarnaast richt dit onderzoek zich op het aanvullend Beleids-programma Klimaat dat in juni 2022 is gelanceerd en voorgenomen beleid (volgend uit het IBO-traject en voorjaarsbesluitvorming 2023). We merken hierbij op dat dit voorgenomen beleid nadrukkelijk geen *staand beleid* betreft, maar wel kan helpen bij het in samenhang brengen van klimaatinstrumenten.
- Dit onderzoek richt zich op de klimaatinzet vanaf het Klimaatplan 2019[4] tot aan de Klimaat- en Energieverkenning 2023 (Deel I, Prinsjesdag 2023). Er wordt dus gekeken naar zowel het vastgesteld, voorgenomen als geagendeerd beleid.
- De afbakening van het mee te nemen beleid is echter breder dan Nederlands beleid. Het Europees beleid wordt meegenomen om de samenhang met en doorwerking van Nederlands beleid te beoordelen. Het Europese beleid wordt bij de analyse verder buiten beschouwing gelaten. Daarentegen vallen sectoroverstijgende instrumenten, zoals de SDE++, Wet Milieubeheer, accijnzen en energiebelasting binnen scope.
- Er wordt in dit onderzoek geen nieuw effectonderzoek uitgevoerd om de causale relatie tussen het beleid en doelrealisatie aannemelijk te maken. Nagegaan wordt of de veronderstelde relatie tussen het instrument en het doel plausibel is op basis van deskresearch/literatuuronderzoek.

Dit onderzoek richt zich op Nederlands beleid. Europees beleid is buiten de scope van het onderzoek. We beschrijven het Europees beleid als context in Bijlag C.2.

**Figuur 2 - Gekozen afbakening van syntheseonderzoek**




[3] In het online Dashboard Klimaatbeleid staat informatie over de uitstoot van broeikasgassen in Nederland en over de voortgang van het beleid in de sectoren.

[4] Het klimaatbeleid vóór het Klimaatplan van 2019 valt buiten de scope van dit onderzoek.

## 1.4 Leeswijzer

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden, bouwen we dit rapport stapsgewijs op. De eerste twee hoofdstukken zijn dit inleidend **Hoofdstuk 1** en **Hoofdstuk 2** dat de methodologie beschrijft. De vier volgende hoofdstukken beschrijven vier verschillende analysemethodes die inzichten leveren voor de onderzoeksvragen. De laatste twee hoofdstukken beschrijven de samenhang en conclusies en aanbevelingen. Figuur 3 geeft het overzicht van het rapport weer.

**Figuur 3 -Opbouw van dit rapport**

De hoofdonderzoeksvraag bestaat uit twee delen:

- Het eerste deel luidt: *'Hoe ziet de beleidstheorie van het huidige klimaatbeleid, 2019-2023, eruit?'*
- Het tweede deel luidt: '*Wat is er bekend over de doelmatigheid en doeltreffendheid van het nationale klimaatbeleid dat is gericht op het behalen van het doel in 2030?'*

### Deel I

Het eerste deel van de hoofdonderzoeksvraag wordt beantwoord in **Hoofdstuk 3**. Dit hoofdstuk presenteert onze uitkomsten van de reconstructie van de beleidstheorie achter het Nederlands klimaatbeleid vanaf het Klimaatplan 2019. De inzichten voor elk van de vijf klimaatsectoren en voor het overkoepelend beleid vatten we grafisch samen in zes beleidskaarten.

### Deel II

Voor het tweede deel van de hoofdonderzoeksvraag over de doeltreffendheid en doelmatigheid van het beleid maken we gebruik van inzichten uit drie verschillende analysemethodes, die elk in een eigen hoofdstuk beschreven worden.

1. **Hoofdstuk 4** beschrijft de inzichten uit de wetenschappelijke literatuur over klimaattransitie en de samenhang van klimaatinstrumenten. Deze inzichten zijn met name van belang om uitspraken te doen over de doeltreffendheid van nationaal beleid.
2. **Hoofdstuk 5** gaat dieper in op de bottom-up-analyse en presenteert de feitenbasis die we kennen uit afzonderlijke evaluaties. Op basis van deze evaluaties doen we uitspraken over zowel doeltreffendheid als doelmatigheid van het beleid op instrumentniveau.
3. In **Hoofdstuk 6** presenteren we onze inzichten uit de top-downanalyse. Bij evaluaties van het beleid op instrumentniveau ontbreekt het overkoepelende beeld. Dat overkoepelende beeld geven we weer in dit hoofdstuk. We ontrafelen de ontwikkeling

van klimaatemissies in verschillende factoren, inclusief een eerste analyse van welke factoren autonoom en beleid gedreven zijn. Ook deze top-downanalyse biedt inzichten voor de doeltreffendheid van het beleid.

## Deel III

Met de laatste twee hoofdstukken brengen we alle inzichten samen. In deze hoofdstukken beantwoorden we op basis van de inzichten uit de voorgaande hoofdstukken ook de meeste deelvragen.

- **Hoofdstuk 7** geeft de resultaten van de contributieanalyse weer. Hierin komen de resultaten van Hoofdstuk 5, 6 en 7 samen. Het samenbrengen heeft als doel inzicht te bieden in hoe plausibel aannames in de beleidstheorie en andere inzichten in klimaat-effectiviteit van het Nederlands klimaatbeleid.
- **Hoofdstuk 8** presenteert tenslotte de conclusies en aanbevelingen van het onderzoek.

Tabel 1 geeft weer in welk hoofdstuk elk van de deelonderzoeksvragen wordt beantwoord.

**Tabel 1 - Overzicht beantwoording onderzoeksvragen in de verschillende delen van dit rapport**

| Deelonderzoeksvraag | Beantwoord in |
|---|---|
| 1. Wat zijn de aannames in de beleidstheorie voor het klimaatbeleid zoals neergelegd in het Klimaatakkoord, het Beleidsprogramma Klimaat en de Voorjaarsnota 2023? | Hoofdstuk 3 |
| 2. Zijn de aannames in de beleidstheorie plausibel? | Hoofdstuk 7 |
| 3. Wat is de doeltreffendheid van het beleid? | Hoofdstuk 7 met input uit Hoofdstukken 4, 5 en 6 |
| 4. Wat is de doelmatigheid van het beleid? | Hoofdstuk 5 |
| 5. Welke aanbevelingen kunnen op basis hiervan geformuleerd worden ter verbetering van het Klimaatplan in 2024? | Hoofdstuk 8 |
| 6. Welke aanpassingen moeten worden gedaan aan de beleidstheorie zodat deze ook beter van toepassing is voor de periode na 2030? | Hoofdstukken 7 en 8 |
| 7. Welke beleids- en kennisvragen zijn nog niet beantwoord en verdienen nader onderzoek? | Hoofdstuk 8 |

# 2 Methodologie

## 2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk gaan we allereerst kort in op de methodiek. Er wordt schematisch weergeven welke methodiek wordt gebruikt voor welke onderzoeksvraag. De gehanteerde methoden worden in Bijlage B uitgebreider toegelicht. Vervolgens gaan we dieper in op de verschillende methodieken en bijbehorende analysekaders. De kaders worden toegelicht en er wordt tevens de samenhang van de analyses besproken.

## 2.2 Methodiek in vogelvlucht

In dit onderzoek maken we gebruik van verschillende methodieken om de hoofd- en deelvragen te beantwoorden. Voor het reconstrueren van de beleidstheorie zijn enerzijds interviews afgenomen met de verantwoordelijke vakdepartementen en heeft anderzijds een literatuuranalyse plaatsgevonden. Dit heeft geresulteerd in een beleidskaart per sector. Deze beleidskaart geeft visueel de samenhang van het ingezette instrumentarium weer en vormt de basis voor de volgende stappen.

We gebruiken een multiple-methodeaanpak, met een *top-downmethode* (decompositie-analyse) en een *bottom-up-aanpak* (analyseren van bestaande evaluaties) voor de beoordeling van doeltreffendheid en doelmatigheid. In de laatste stap (synthese en lessen) brengen we de resultaten uit alle stappen samen. Tabel 2 geeft de onderzoeksvragen in relatie tot de methoden weer. We lichten de gehanteerde evaluatiemethoden uitgebreid toe in Bijlage B. In Paragraaf 2.3 worden de verschillende analysekaders en de onderliggende samenhang toegelicht.

Doordat we gebruik maken van verschillende methoden, kunnen de specifieke beperkingen van de methoden worden opgevangen door inzichten vanuit de andere methoden. Zo is de decompositieanalyse (Hoofdstuk 6) niet geschikt om uitspraken te doen op individueel instrumentniveau; hiervoor levert de bottom-up-analyse (Hoofdstuk 5) input. Vanuit de bottom-up-analyse ontbreekt het overkoepelende beeld van het effect van klimaatbeleid echter; dit wordt ingevuld door het inzicht vanuit de decompositieanalyse en de wetenschappelijke literatuur (Hoofdstuk 4). Inzichten vanuit de wetenschappelijke literatuur hebben niet altijd specifiek betrekking op de Nederlandse situatie, maar zijn regelmatig gebaseerd op internationaal onderzoek; de bottom-up-analyse en de decompositieanalyse doen wel specifiek uitspraken voor Nederland. De uitkomsten van de drie onderzoeksporen toetsen we aan elkaar, zodat we op basis van de overlap en aanvullende inzichten uitspraken kunnen doen over de plausibiliteit van de werking van mechanismes uit de beleidstheorie (Hoofdstuk 3). De mate van bewijs vanuit deze verschillende typen uitkomsten wordt aan de hand van de effectladder (in lijn met ‘Durf te meten’) beoordeeld (zie bijlagen). Zo kan de relatieve bijdrage van instrumenten kwalitatief bepaald worden.

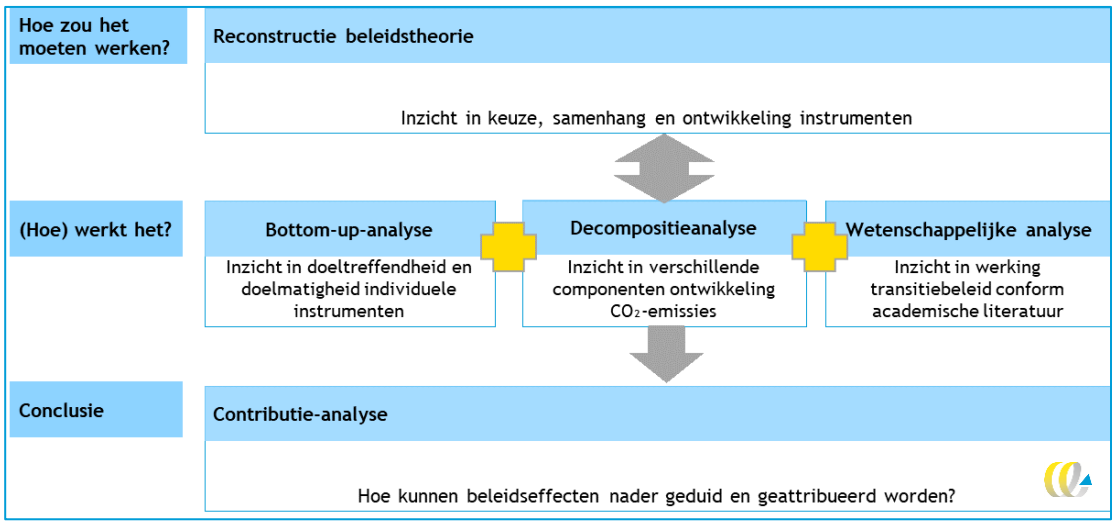
**Tabel 2 - Gebruikte methodiek per onderzoeksvraag**

| Onderzoeksvraag | Literatuur-analyse | Interviews | Top-down-analyse | Weten-schappelijke analyse | Bottom-up-analyse | Contribution analysis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Wat zijn de aannames in de beleidstheorie, zoals neergelegd in het Klimaatakkoord, het Beleidsprogramma Klimaat en de voorjaarsnota 2023? | X | X | | | | |
| In hoeverre worden autonome ontwikkelingen en de bredere, actuele context meegenomen? | X | X | X | | | |
| Zijn de aannames in de beleidstheorie plausibel? | X | X | | X | X | |
| Wat weten we over de doeltreffendheid van het beleid? | | | X | X | X | X |
| Wat weten we over de doelmatigheid van het beleid? | | | | X | X | X |
| Welke aanbevelingen kunnen worden geformuleerd ter verbetering van het Klimaatplan in 2024? | X | X | X | X | X | X |
| Welke aanpassingen moeten we doen aan de beleidstheorie, zodat deze ook beter van toepassing is voor de periode na 2030? | X | X | X | X | X | X |
| Welke beleids- en kennisvragen zijn nog niet beantwoord en verdienen nader onderzoek? | X | X | X | X | X | X |

## 2.3 Beschrijving methoden

In dit synthese-onderzoek hanteren we verschillende methoden. Alvorens we deze hierna zullen toelichten, geven we eerst de samenhang op hoofdlijnen weer. De samenhang wordt toegelicht in Figuur 4.

**Figuur 4 - Samenhang methoden**




Essentie is dat de beleidstheorie achter het klimaatbeleid op verschillende manieren getoetst kan worden: op basis van wetenschappelijke analyse, individuele evaluaties naar de werking (bottom-up-analyse) en decompositie-analyse. Op basis van al deze onderdelen kan uiteindelijk een beeld worden gevormd van de plausibiliteit van kernuitgangspunten in de beleidstheorie, en ook van doeltreffendheid en doelmatigheid richting 2030.

In de volgende paragrafen lichten we achtereenvolgens de methoden voor de verschillende analyses toe:

1. Reconstructie beleidstheorie.
2. Wetenschappelijke analyse.
3. Bottom-up-analyse.
4. Decompositieanalyse.
5. Contributieanalyse.

### 2.3.1 Reconstructie beleidstheorie

Beleid berust op veronderstellingen. Het geheel van veronderstellingen dat wordt gebruikt bij de ontwikkeling en uitvoering van beleid noemen we de beleidstheorie. In de beleidstheorie kunnen op verschillende niveaus relaties onderscheiden worden tussen de doelen van het beleid, beleidsmaatregelen, instrumenten en andere ondernomen activiteiten en het probleem dat het beleid beoogt op te lossen. De drie niveaus van relaties zijn (Hoogerwerf, 1990; Ministerie van Financiën, 2023):

1. **Finale relaties**: verbanden tussen doelen en middelen.
2. **Causale relaties**: verbanden tussen oorzaken en gevolgen.
3. **Normatieve relaties**: verbanden tussen principes en waarden en de normen in het beleid.

De beleidstheorie in Hoofdstuk 3 bouwen we piramidaal op: we duiden welke normatieve uitgangspunten (normatieve relaties) geleid hebben tot keuzes voor beleidsmechanismes (causale relaties) en instrumenten (finale relaties). Omdat mechanismes en instrumenten sterk met elkaar verweven zijn, bespreken we ze voor elke sector samen in één paragraaf. Deze opbouw volgen we eerst voor overkoepelend beleid, en vervolgens voor elk van de vijf sectoren.

**Tekstkader 1 - Normatieve veronderstellingen**

*Elke bewering die de noodzaak om een beleid te voeren ter discussie stelt of juist probeert te onderbouwen, is een normatieve bewering. Beweringen dat er een probleem is, dat de overheid een taak heeft, dat de voorgestelde maatregel passend en toelaatbaar is, en dat de te bereiken doelen te verkiezen zijn boven een situatie zonder beleid, zijn voorbeelden van normatieve uitspraken" (Hoogerwerf & Herweijer, 2014).*

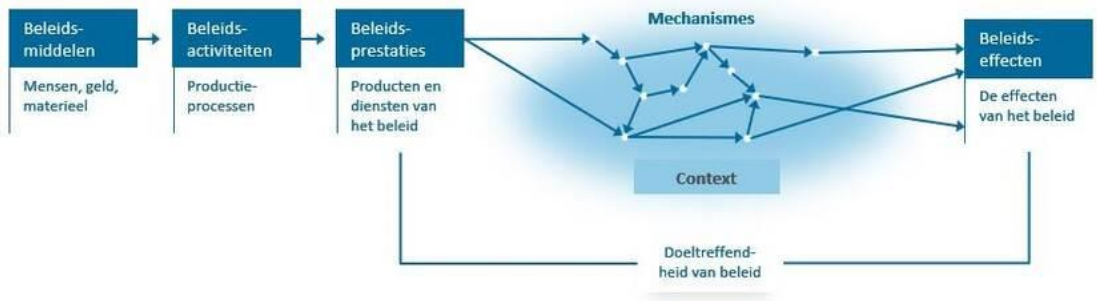
Voor de reconstructie en de duiding van de beleidstheorie maken we gebruik van een aantal tools en kaders. We noemen ze kort hier en bespreken uitgebreider in de alinea's hieronder.

- **Interventielogica**. Tool om de finale en causale relaties in kaart te brengen.
- **Instrumentenfamilies**. Tool om instrumenten uit de finale relaties overzichtelijk te analyseren.
- **Legitimiteit**. Kader om normatieve relaties te duiden.
- **Schools of thought**. Kader om normatieve relaties te duiden.

## Interventielogica

Om de finale en causale relaties in kaart te brengen maken we gebruik van de interventielogica. De interventielogica laat toe om de stappen tussen inzet van beleidsmiddelen en de effecten van het beleid te traceren. Figuur 5 geeft dit schematisch weer.

**Figuur 5 - Schematische weergave interventielogica**




Bron:(Rijksoverheid, 2024).

Interventielogica wordt toegepast bij evaluaties, waarbij meestal één instrument of een set aan instrumenten voor één doel worden onderzocht. De beleidseffecten stemmen hierbij in principe overeen met de vooropgestelde beleidsdoelen. In deze studie brengen we honderden instrumenten voor tientallen beleidsdoelen in het klimaatbeleid samen. Daardoor is het praktisch onuitvoerbaar om hetzelfde detailniveau aan te houden als voor individuele instrumenten. In dit onderzoek geven we daarom een beknopte interventielogica weer. We lichten de beleidsdoelen en subdoelen toe, en geven weer welke beleidsinstrumenten daarvoor ingezet worden. De mechanismes zoals weergeven Figuur 4 beschrijven we bij de reconstructie van de beleidstheorie tekstueel. In de beleidskaarten

geven we de doelen en subdoelen voor het jaar 2030 weer. Vervolgens lichten we kort de uitgangspunten van het beleid, ofwel de beleidskeuzes (normatief perspectief) toe. We belichten zeer beknopt wat het mechanisme is tussen de subdoelstellingen (ofwel gewenste impact) per beleidslijn en de outputs en/of outcomes die daarbij horen. Dit laat ons toe de breedte van het klimaatbeleid samengevat weer te geven in één overzicht per sector (plus een overkoepelend overzicht).

## Instrumentenfamilies

Voor het analyseren van de finale relaties van de beleidstheorie hebben we een database van de instrumenten voor het klimaatbeleid opgesteld. De database is beschikbaar als addendum bij dit onderzoek.

Voor de beleidstheorie zelf delen we de instrumenten in de zeven instrumentenfamilies in. Deze indeling is gebaseerd op de indeling van het Kenniscentrum voor beleid en regelgeving (Kenniscentrum voor beleid en regelgeving, 2024), waarbij we financiële instrumenten onderverdelen in beprijzing en subsidie, en ruimtelijke instrumenten afzonderlijk benoemen gezien hun huidige of toekomstige bijdrage aan klimaatbeleid. De onderscheiden instrumentenfamilies zijn:

- **Normering/juridisch**. Wettelijk vastleggen van eisen, normen, verplichtingen, verboden, e.d. om activiteiten in een wenselijke richting te sturen. Door de grote mate van dwang is dit het sterkste type instrumenten (meest bindend) dat de overheid kan inzetten.
- **Beprijzing**. Onder beprijzing valt enerzijds heffen van belastingen, accijnzen, e.d. door de overheid voor bepaalde activiteiten zoals brandstof- en energiegebruik die als ‘onwenselijk’ gezien worden. Anderzijds valt ook bieden van fiscale voordelen voor stimulering van ‘wenselijk’ gedrag vallen hieronder. Hierbij geldt dat ‘(on)wenselijk’ geen digitale term is. Vergroenen van belastingen kent in Nederland veelal een dubbele functie: stimulering van vermindering van energiegebruik en genereren van belasting-inkomsten.
- **Subsidiëring**. Verstrekking van financiële middelen door de overheid voor bepaalde activiteiten die bijdragen aan oplossingen voor het klimaatprobleem en onder bepaalde voorwaarden uitgevoerd worden.
- **Communicatie**. Overbrengen van een boodschap, bijvoorbeeld door informeren van burgers of bedrijven over gewenste gedrag.
- **Organisatie**. Sturen van onderlinge verhoudingen tussen partijen betrokken bij een activiteit die de overheid wenst te beïnvloeden. Deze partijen kunnen burgers, bedrijven, organisaties, en/of (mede)overheden zijn.
- **Co- of zelfregulering**. Toepassing van sturing door een sector zelf. Van zelfregulering is sprake wanneer een sector zelf eigen normen of doelen opstelt. Bij co-regulering is er ook betrokkenheid vanuit de overheid.
- **Ruimtelijk**. Reserveren van fysieke ruimte, en regels omtrent het gebruik van de ruimte voor bepaalde activiteiten die bijdragen aan de energietransitie. De toekenning van de ruimte en de regels voor gebruik ervan gebeurt door de overheid.

Bij de evaluatie van de instrumenten, zowel bij de beleidstheorie per sector als bij de conclusies maken we gebruik van deze instrumentenfamilies.

## Duiding normatieve relaties vanuit legitimiteit

In beleid wordt zowel vooruitkijkend als retrospectief vaak de vraag gesteld in hoeverre er ‘draagvlak’ is voor bepaalde keuzes. Deze vraag is ook van belang bij de reconstructie van

het beleid. De vraag naar draagvlak heeft een link met normatieve[5] relaties: de normen en waarden die onderliggend zijn aan het beleid. We pellen in onze analyse de vraag in hoeverre er draagvlak is af. Begrippen zoals draagvlak, steun voor beleid, participatie, en maatschappelijke betrokkenheid zij vaak niet duidelijk gedefinieerd in beleidsdocumenten. We gebruiken hiervoor het begrip ***legitimiteit*** als kader. Legitimiteit wordt vaker in de wetenschappelijke literatuur gebruikt, hoewel ook daar het tot op heden niet een éénduidige manier gedefinieerd is (PBL, 2023b).

Voor dit onderzoek hanteren we de definitie van Bokhorst (Bokhorst, 2014) als vertrekpunt. Zij definieert legitimiteit als *"het gerechtvaardigde, wettelijke, politiek erkende en maatschappelijk geaccepteerde recht om gezag uit te oefenen"*. Deze definitie onderscheidt vier onderdelen (PBL, 2023b):

1. **Ethische dimensie** (rechtvaardigheid) met daarin de morele rechtvaardiging van beleid met een grondslag in algemeen belang.
2. **Juridische dimensie** (wettigheid), waarbij legitiem beleid legaal dient te zijn, in overeenstemming met het geldend recht.
3. **Democratische/politieke dimensie** (erkenning door de samenleving), waarbij de burger het gezag van de beleidsmaker aanvaardt.
4. **Maatschappelijke dimensie** (acceptatie), wat betekent dat het beleid vrijwillig wordt aanvaard.

In dit onderzoek focussen we op onderdelen 1 en 4: ***rechtvaardigheid*** en ***acceptatie***. Voor punt 2 wordt beleid elders getoetst aan het juridisch kader. Punt 3 is breder dan het klimaatbeleid an sich, en gaat om de aanvaarding van het gezag in zijn algemeenheid. Voor de reconstructie van de beleidstheorie van het klimaatbeleid laten we dit punt daarom ook buiten de scope.

Voor rechtvaardigheid wordt in de wetenschappelijke literatuur (vaak) onderscheid gemaakt tussen de volgende drie vormen (Schlosberg, 2007):

1. **Verdelende (distributieve) rechtvaardigheid.** Het gaat hierbij om de verdeling van kosten en baten, of lusten en lasten.
2. **Procedurele rechtvaardigheid.** Hierbij gaat het om een eerlijke toegang tot besluit-vorming en representatie.
3. **Rechtvaardigheid door erkenning.** Bij deze laatste vorm gaat het om erkenning van verschillende waarden, perspectieven, behoeften en kwetsbaarheden.

In de analyse van normatieve relaties in het beleid richten we bij rechtvaardigheid ons met name op de verdelende en in mindere mate op procedurele rechtvaardigheid omdat dit ook de focus is van de beschikbare literatuur uit de beleidsanalyses.

Voor draagvlak en acceptatie ontbreekt in de literatuur een eenduidige definitie. In het PBL-rapport naar legitimiteit voor beleidsevaluaties wordt er onderscheid gemaakt tussen draagvlak en acceptatie. Acceptatie wordt daarin gelinkt aan legitiem beleid, en draagvlak aan steun voor het beleid (PBL, 2023b). Binnen de scope van dit onderzoek is het niet mogelijk om een onderscheid te maken en beschouwen we draagvlak en acceptatie als synoniemen voor "steun voor het beleid".

[5] De term 'normatief' heeft hierbij betrekking op normen, regels of voorschriften die aangeven hoe het beleid zou moeten vormgegeven zijn en staat daarmee in tegenstelling tot de descriptieve benadering die beschrijft hoe dingen zijn.

## Duiding normatieve relaties vanuit normatieve denkscholen

Om de normatieve relaties verder in beeld te brengen sluiten we aan bij de normatieve denkscholen. In de politieke en wetenschappelijke wereld zijn er meerdere *normatieve denkscholen*. Ze belichamen verschillende visies op de oorzaken van de klimaatcrisis en beschouwen daarom verschillende oplossingen en beleidskeuzes als wenselijk. We lichten hieronder vier gangbare denkscholen toe. Dit is geen volledig overzicht van de veelheid aan denkscholen, maar geeft het beeld van de belangrijkste stromingen. Als basis gebruiken we hiervoor de recente studie van het Duitse onderzoeksinstituut Ecologic naar verschillende denkscholen in het Europese klimaatbeleid (Ecologic, 2022).

### *Liberale milieueconomie*

De denkschool van de liberale milieueconomie stelt dat economische groei en milieu-bescherming niet noodzakelijkerwijs tegenstrijdig hoeven te zijn en dat marktgeoriënteerde benaderingen effectief kunnen zijn voor het oplossen van het klimaatprobleem. Deze denkschool past het neoliberale denken toe op duurzaamheidsvraagstukken. De school bepleit een benadering van milieubeleid waarbij marktmechanismen en privé-initiatieven benut worden om milieuproblemen aan te pakken. De denkschool pleit voor markt-gebaseerde maatregelen zoals prijsprikkels en emissiehandel en technische oplossingen via de markt. De marktwerking coördineert de implementatie van de oplossingen. Waar nodig, maar zo beperkt mogelijk, wordt marktgebaseerd beleid ondersteund door maatregelen waar marktcoördinatie niet haalbaar is, zoals bij de planning van infrastructuur.

### *Post-keynesiaanse denkschool*

De post-keynesiaanse denkschool is divers en omvat verschillende stromingen. Globaal delen ze een kritische benadering van de neoklassieke denkschool (zie hierboven) en benadrukken ze de complexiteit van de werkelijke economie en maatschappij. Deze denkschool beschouwt de klimaatcrisis als het gevolg van meervoudig marktfalen en ziet het als een breed politiek en sociaal vraagstuk. Lock-ins en padafhankelijkheden, vaststaande belangen, infrastructuur en politieke impasses vormen allemaal niet-prijsgerelateerde barrières die niet-marktgerelateerde oplossingen vereisen. De school stelt dat overheden actief moeten ingrijpen in markten, en actief en sturend moeten optreden om innovaties te stimuleren en hun opschaling tegen de gevestigde belangen in te bevorderen. Dat laatste wordt in de literatuur ook “groen industriebeleid” (green industrial policy) genoemd.

### *Gecentraliseerde regulering (command-and-control)*

De denkschool van de gecentraliseerde regulering stelt dat marktmechanismes te tijdrovend en niet adequaat zijn om tijdig en volledig te overgang naar een klimaatneutrale samenleving mogelijk te maken. Nog meer dan de post-keynesiaanse denkschool stelt de denkschool van de gecentraliseerde regulering dat een zeer sterk overheidsoptreden nodig is om het klimaatprobleem op te lossen. Het bijhorend instrumentarium is dan ook gebaseerd op strikte regelgeving. Dit omvat normerend beleid met kwantitatieve beperkingen, emissienormen, en andere bindende voorschriften. Deze denkschool vereist een grote overheid, waarbij marktcoördinatie wordt vervangen door overheidscoördinatie. Historisch gezien is gecentraliseerde regulering een onderliggende denkschool bij veel milieuregelgeving zoals verbod op asbest of cfk’s.

### *Post-growth en degrowth*

Post-growth en degrowth-denkscholen pleiten voor een heroriëntatie van waarden en doelstellingen om een duurzamere en rechtvaardigere samenleving te bevorderen. Ze stellen dat een voortdurende economische groei niet houdbaar is binnen de grenzen van de

planeet. De post-growth-benadering pleit voor het bevorderen van kwalitatieve verbeteringen in levensstandaard, welzijn en duurzaamheid. De nadruk ligt op het bereiken van een evenwicht tussen economische activiteit, sociale doelen en ecologische grenzen. De degrowth-denkschool gaat nog een stap verder en pleit actief voor het verminderen van economische activiteit als een strategie om sociale en ecologische duurzaamheid te bevorderen. De degrowth-denkschool vraagt een bewuste afname van materiaalverbruik, het verminderen van de consumptiegerichte samenleving en het herstructureren van de economie om de nadruk te leggen op lokale productie, duurzaamheid en sociale gelijkheid. In de conclusies van dit hoofdstuk bespreken we het klimaatbeleid en de beleidstheorie die we hieronder reconstrueren in het licht van deze denkscholen.

### 2.3.2 Inzichten in werking transitiebeleid uit de wetenschappelijke analyse

Nadat de beleidstheorie in kaart wordt gebracht zal het Nederlandse beleidslandschap worden geëvalueerd aan de hand van inzichten uit de wetenschappelijke literatuur rond transitiebeleid. Hierbij wordt bijzondere aandacht besteed aan combinaties van beleidsinstrumenten die tot positieve of negatieve synergieën leiden.

De transitietheorie vormt geen eenduidige theorie (Loorbach et al., 2017) en bestrijkt een veelheid aan toepassingsgebieden. Het onderzoeksveld bestaat uit diverse denkstromingen met verschillende aannames over uiteenlopende concepten. Binnen deze hoeveelheid aan concept zal de wetenschappelijke analyse focussen op de denkschool rond '*socio-technische transities*'. Die transities worden gedefinieerd als verschuivingen van het ene socio-technische systeem naar het andere socio-technische systeem, wat gepaard gaat technologische, organisatorische, institutionele, politieke en socio-culturele veranderingen.

De wetenschappelijke analyse start met een beknopt overzicht van de wetenschappelijke literatuur over de rol van beleidsinstrumenten in klimaattransities. Het Multi-Level Perspective wordt gehanteerd als conceptueel kader voor de analyse van deze socio-technische transities. Vervolgens wordt dieper ingegaan op de synergieën tussen verschillende categorieën beleidsinstrumenten en specifieke instrumenten.

Tenslotte identificeert dit analysekader de interventiepunten waarop de beleidsinstrumenten ingrijpen. Dit heeft als doel de wetenschappelijke bevindingen te kunnen toetsen aan het Nederlandse milieubeleid. Deze analyse maakt hiervoor gebruik van het inventaris van het beleidsinstrumentarium en de beleidskaarten uit Hoofdstuk 3. Naast een vergelijking met de wetenschappelijke literatuur maakt deze analyse ook de identificatie mogelijk van dominante en onderbenutte interventiepunten.

### 2.3.3 Bottom-up-analyse: Doeltreffendheid en doelmatigheid

Om inzicht te krijgen in de doeltreffendheid en doelmatigheid van individuele instrumenten maken we gebruik van een bottom-up-analyse. We bekijken welke evaluaties zijn uitgevoerd en wat er per individueel instrument wordt gezegd over doeltreffendheid en doelmatigheid. Op basis van deze resultaten toetsen we de uitkomsten van de beleidstheorie.

Voor de analyse kijken we naar het **vastgestelde** klimaatbeleid (tot en met Prinsjesdag 2023). We kijken hierbij naar evaluaties waarbij de evaluatieperiode binnen de tijdsperiode van het onderzoek valt (dus vanaf het Klimaatplan). Indien er alleen evaluatiemateriaal van voor 2019 beschikbaar is, en het instrument nog relevant is, zal dit ook worden meegenomen. Scope van deze analyse zijn de beschikbare ex post en ex durante-evaluaties. Andere studies die iets zeggen over doeltreffendheid en doelmatigheid van beleid, maar geen evaluatie zijn worden in de literatuuranalyse meegenomen.

### 2.3.4 Decompositieanalyse: Ontwikkeling $CO_2$-emissies per component

Het doel van de decompositieanalyse is een beeld te vormen welke drijvende factoren invloed hebben gehad op het verminderen van uitstoot van broeikasgasemissies en in welke mate het gevoerde klimaatbeleid hier invloed op heeft gehad. In de decompositieanalyse richten we ons op de volgende drijvende factoren voor $CO_2$-uitstoot:

- energiebesparing;
- hernieuwbare energie;
- decarbonisatie van energiedragers.

Om het effect van klimaatbeleid in de onderzoeksperiode zo goed mogelijk te kunnen isoleren, hebben we hoofdzakelijk analyses uitgevoerd voor de periode 2015-2022. Op deze manier wordt de onderzoeksperiode (2019-2022) vergeleken met een even lange periode (2015-2018) voorafgaand hieraan.

De nationale ontwikkeling van deze klimaatindicatoren kan verder ontleed worden in onderliggende componenten. Een beeld van de relatieve omvang van deze componenten kan helpen om, aan de hand van beleidstheorie, de bijdragen per instrument te attribueren. Zo kan bijvoorbeeld een beeld ontstaan hoe beleid gericht op energiebesparing en hernieuwbare energie in totaliteit hebben bijgedragen. Decompositieanalyse corrigeert namelijk het energiebesparingsresultaat voor structuurverandering in de economie (zoals verschuiving, industrie naar energie-extensieve dienstverlening), economische groei en bevolkingsgroei.

Bijlage B.2 gaat dieper in op de gehanteerde methodiek.

#### Autonome ontwikkelingen

Om de effecten die we in de decompositieanalyse bepaald hebben beter te kunnen duiden, hebben we ook belangrijke autonome ontwikkelingen in kaart gebracht. Op die manier kunnen we beter toeschrijven welke effecten het gevolg zijn van gevoerde beleid en welke effecten naar verwachting toe te schrijven aan autonome ontwikkelingen (dus naar verwachting zonder beleid ook wel tot stand zouden zijn gekomen). De hebben ons gefocust op de volgende autonome ontwikkelingen:

- autonome energiebesparing;
- effecten hoge energieprijzen;
- effecten hoge inflatie en rente.

Deze ontwikkelingen hebben we in kaart gebracht door bestaande literatuur te raadplegen en zelf data te verzamelen en te analyseren.

### 2.3.5 Contributieanalyse

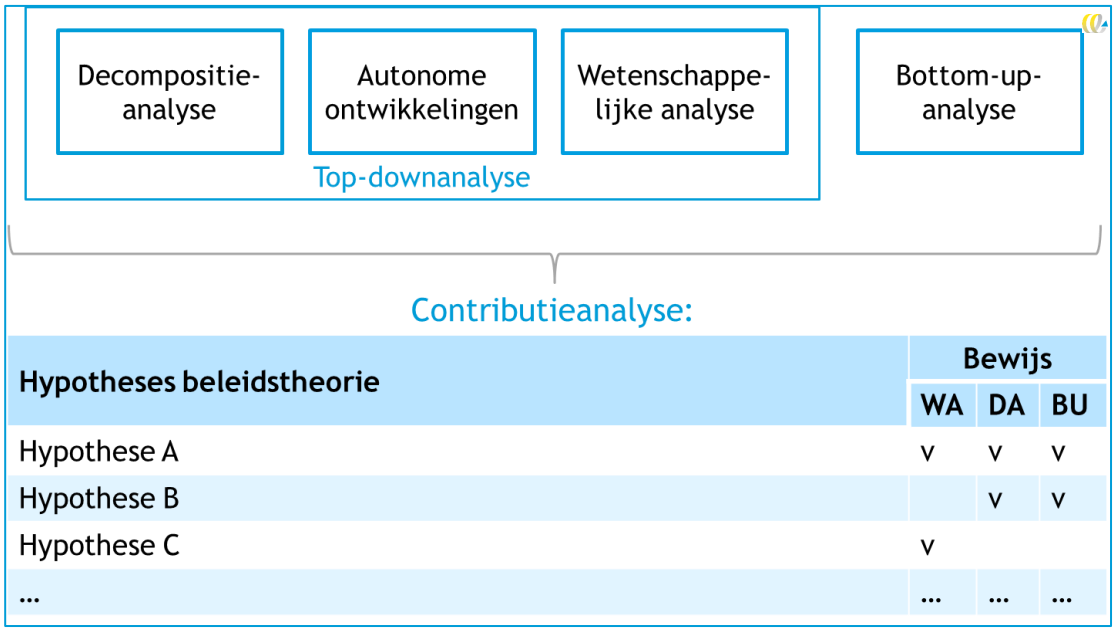
Het doel van de contributieanalyse is een zo volledig mogelijk beeld te vormen van de doelmatigheid en doeltreffendheid van het klimaatbeleid dat gericht is op het behalen van het doel in 2030. Dit doen we door de beleidstheorie te koppelen aan inzichten uit de wetenschappelijke analyse, de bottom-up-analyse en decompositieanalyse. Op deze manier kunnen we:

- een beeld schetsen van de ontwikkeling van nationale emissies en onderliggende drijvende factoren;
- hypotheses toetsen die uit de beleidstheorie volgen.

De hypotheses zijn gebaseerd op de resultaten uit de beleidsreconstructie, die resulteert in de beleidstheorie. De mechanismes die we in de beleidstheorie hebben geïdentificeerd, zijn geherformuleerd tot toetsbare hypothesen.

Doordat we gebruik maken van verschillende evaluatiemethoden kunnen de uitkomsten aan elkaar getoetst worden en (daar waar witte vlekken bestaan) elkaar aanvullen. De mate van bewijs vanuit deze verschillende typen uitkomsten wordt aan de hand van de effectladder (in lijn met 'Durf te meten') beoordeeld. Zo kan de relatieve bijdrage van instrumenten kwalitatief bepaald worden. Figuur 6 geeft de methodiek van de toetsing van de hypotheses door middel van contributieanalyse schematisch weer.

**Figuur 6 - Methodiek toetsing hypotheses beleidstheorie door middel van contributieanalyse**




| Hypotheses beleidstheorie | Bewijs | | |
|---|---|---|---|
| | WA | DA | BU |
| Hypothese A | v | v | v |
| Hypothese B | | v | v |
| Hypothese C | v | | |
| … | … | … | … |

WA = Wetenschappelijke analyse; DA = Decompositieanalyse (en autonome ontwikkelingen); BU = Bottom-up-analyse

# 3 Reconstructie van de beleidstheorie

## 3.1 Inleiding

Een ***beleidstheorie*** is het geheel aan veronderstellingen waar beleid op berust. De beleidstheorie omvat een beschrijving van het beleid, de problemen die het beleid beoogt op te lossen, de doelen van het beleid en de middelen en activiteiten om deze doelen te bereiken, inclusief hun onderlinge samenhang. In de praktijk wordt de beleidstheorie achter het beleid niet altijd expliciet beschreven in beleidsteksten. Daarom is ***beleidsreconstructie*** nodig om de aannames achter het gevoerde klimaatbeleid nader te formuleren en het toetsen (zie Paragraaf 2.3.1).

De inzet op een restdoelstelling en aanpak *per sector* is een belangrijk uitgangspunt om de klimaatdoelen in 2030 (55% reductie) te realiseren. In dit hoofdstuk staat de reconstructie van de beleidstheorie centraal. Dit doen we door allereerst te beginnen met het de beleidstheorie van het overkoepelende beleid en de totstandkoming van de sectorale aanpak, vervolgens beschrijven we de beleidstheorie per sector (gebouwde omgeving, landbouw & landgebruik, mobiliteit, industrie en elektriciteit/energiesysteem). Daarna schetsen we de evolutie in het beleid in relatie tot de normatieve denkscholen zoals beschreven in Paragraaf 2.3.3. We ronden het hoofdstuk af met een analyse en appreciatie van de beleidstheorie.

## 3.2 Klimaatbeleid: Overkoepelend beleid

De Klimaatwet staat centraal het Nederlandse klimaatbeleid en geeft het nationaal beleidskader. De introductie van de Nederlandse Klimaatwet met brede parlementaire steun markeert het begin van klimaatbeleid met nationale doelen. Door de komst van de Klimaatwet heeft Nederland meer eigen sturing ontwikkeld. Daarvoor kwam het klimaatbeleid in Nederland neer op implementatie van Europees beleid. Dit is bepalend voor de uitwerking van het beleid. Zo moeten bijvoorbeeld de ETS-sectoren industrie en elektriciteit door de invoering van de Nederlandse Klimaatwet en de toerekening van sectordoelen op basis van nationale kostenefficiëntie (zie ook verder onder Paragraaf 3.2.1) veel meer bijdragen aan emissiereductie dan zonder nationaal beleid.

Het Klimaatakkoord en daaruit voortvloeiend het eerste Klimaatplan 2021-2030 geven invulling aan de Klimaatwet via afspraken met maatschappelijke partijen.
Het Klimaatakkoord bouwt verder op het Energieakkoord uit 2013 (Rijksoverheid, 2019c). Het Energieakkoord bevatte afspraken over energiebesparing, duurzame energie en het creëren van banen en liep van 2013 tot in principe 2023. Het klimaatbeleid heeft dus zijn oorsprong in energiebeleid, en is aangevuld met (Vital Link Beleidsanalyse) afspraken over het klimaat afkomstig uit het Klimaatakkoord. Het Klimaatakkoord is breder dan het Energieakkoord en zet in op het overkoepelende doel van vermindering van broeikasgasemissies. Gegeven de historische verbondenheid tussen energiebeleid en het klimaatbeleid, zijn de meeste instrumenten en beleidslijnen gericht op reductie van energiegerelateerde emissies. Het belang van ketenemissies en reductie van emissies via grondstoffen en in ketens wordt echter wel steeds duidelijker. Het kost tijd om deze

nieuwe inzichten in beleid te vertalen, daarom zijn ze nog aanzienlijk minder goed zichtbaar in de instrumenten dan energiegerelateerd beleid.

### 3.2.1 Overkoepelende doelen en ontwikkelingen

**Doelen**
In het Nederlandse beleid staat het overkoepelend doel van de reductie van $CO_2$-emissies centraal. Hernieuwbare energie en energiebesparing zijn belangrijke wegen om dit doel te halen, maar hier zijn geen onderliggende doelen op Nederlands niveau voor geformuleerd[6,7]. Wel moet Nederland voldoen aan de Europese doelstellingen, die worden gemonitord op basis van de Europese Governance Verordening en het Integrale Nationale Energie en Klimaatplan (INEK)[8].

Bij de totstandkoming van het Klimaatplan in 2020 was het overkoepelend doel **49% $CO_2$-reductie** in 2030 en 95% $CO_2$-reductie in 2050, beide ten opzichte van het niveau in 1990. Dit betekent een reductie van 49 Mton $CO_2$-equivalenten jaarlijkse uitstoot in 2030 ten opzichte van ongewijzigd beleid (Ministerie van EZK, 2019a).

In het Coalitieakkoord van eind 2021 (Rijksoverheid, 2021) heeft het Nederlandse kabinet zijn ambities aangescherpt in de secties betreffende klimaat en energie. De doelen zijn verhoogd naar minstens **55%** netto-emissiereductie van broeikasgassen in 2030, en een streven naar klimaatneutraliteit tegen 2050, in overeenstemming met de Europese Klimaatwet. Het Coalitieakkoord bevat tevens de overeenkomst om het klimaatbeleid te concentreren op een ambitieuzere reductie van ongeveer **60%**, met als doel de kans op het behalen van de klimaatdoelstellingen in de wet te vergroten.

Het Beleidsprogramma Klimaat, gepubliceerd in juli 2023 (Rijksoverheid, 2023a) als aanvulling op het Klimaatplan van 2020, biedt een gedetailleerde uitwerking van het beleid gericht op de verhoogde doelstellingen voor 2030 (zie ook Tabel 25).

#### Totstandkoming sectorbeleid

Het proces en het beleid binnen het Klimaatakkoord zijn vormgegeven in vier energievraagsectoren: gebouwde omgeving, landbouw en landgebruik, mobiliteit en industrie en één energieleverende sector elektriciteit/energiesysteem. Voor elke sector is er een sectordoel geformuleerd, dat indicatief is. De verdeling van de overkoepelende doelstelling over de sectoren is tot stand gekomen ‘op basis van berekeningen van PBL over de nationale kosteneffectiviteit van verschillende $CO_2$-reducerende maatregelen’ (Rijksoverheid, 2019a).

Met de Klimaatwet kwam er sturing op klimaatdoelen, vanuit het perspectief van kosteneffectiviteit. De sectoren die het goedkoopst $CO_2$-emissies konden reduceren, met name de industrie en de elektriciteitssector, kregen de grootste sectorale doelstellingen. Het Klimaatakkoord geeft als reden ‘dat de industrie relatief ten opzichte van andere

6 Op Europees niveau zijn, met steun van onder andere Nederland, zijn Europese doelen afgesproken voor hernieuwbare energie (32%) en energiebesparing (32,5%). Deze Europese doelen zijn in Nederland niet direct vertaald naar nationale doelen en vallen daarom buiten de scope van dit onderzoek.

7 Voor hernieuwbare energie was in het Klimaatplan wel een *streefdoel* van 100% $CO_2$-neutrale elektriciteitsproductie in 2050 geformuleerd. (Ministerie van EZK, 2019a)In het Nationaal Plan Energiesysteem van 2035 stelt het kabinet overigens dat het wenselijk is dat het elektriciteitssysteem in 2035 al $CO_2$-vrij is (Ministerie van EZK, 2023d).

8 Deze doelen staan geformuleerd in Paragraaf 3.7.

sectoren tegen beperkte kosten $CO_2$ kan reduceren' (Rijksoverheid, 2019a). De inzet van de industrie werd door Nederlands beleid dus groter dan enkel op basis van EU ETS-beleid.

### 3.2.2 Afbakening overkoepelend beleid

In deze studie bakenen we het overkoepelend beleid af aansluitend bij interpretaties ervan in de Klimaat- en Energieverkenningen van het PBL (PBL, 2022a; PBL et al., 2021) en bij de opeenvolgende Klimaatnota's van de rijksoverheid (Ministerie van EZK, 2020a, 2021b, 2022). Dit is een éénduidige, pragmatische afbakening die gebaseerd is op de belangrijkste beleidsdocumenten:

- Ten eerste nemen we de **financiële instrumenten** mee die voor meerdere sectoren relevant zijn. Dit zijn ook de instrumenten die binnen de systematiek van de KEV onder 'algemeen beleid' vallen (PBL, 2022a; PBL et al., 2021). Enkele voorbeelden betreffen de SDE++, (verschuivingen binnen) Energiebelasting, en de EIA.
- Ten tweede nemen we het beleid mee dat de **randvoorwaarden voor kennis, innovatie, arbeid en scholing** vormgeeft, zoals beschreven in opeenvolgende Klimaatnota's (Ministerie van EZK, 2020a, 2021b, 2022). In de Klimaatnota's valt dit beleid onder 'algemeen' of 'horizontale beleidslijnen'. Dit beleid is additioneel aan de afbakening binnen de KEV, maar wel belangrijk bij de vorming van de beleidstheorie omdat de randvoorwaarden mede bepalen of de kernbeleidsthema's succesvol zijn. Zonder voldoende arbeidskrachten kan bijvoorbeeld het klimaatbeleid niet gerealiseerd worden. Het gaat hier om beleid dat de randvoorwaarden vormgeeft, waar individuele sectoren niet voldoende grip op hebben.
- Overige onderwerpen die niet goed binnen één van de sectoren passen, maar wel (soms ad hoc) in de Klimaatnota's genoemd worden, zoals de afspraken met de financiële sector, nemen we niet mee voor de reconstructie van de beleidstheorie. Het gaat hierbij om onderwerpen die in het totaal van de emissiereducties slechts een zeer kleine bijdrage hebben, en daarom worden ze als niet-representatief beschouwd voor het hele overkoepelende beleid.

De focus van het overkoepelende beleid in de beleidsreconstructie leggen we daarmee op de grote brokken (financiële instrumenten) en de expliciete randvoorwaarden die in de Klimaatnota's genoemd worden. Er zijn ook andere randvoorwaarden naast de thema's kennis, innovatie, arbeidsmarkt en scholing. Het onderzoek naar de Lerende Evaluatie Klimaatbeleid (PBL, 2024b), en met name het rapport over sturen op randvoorwaarden in transities (PBL, 2024a) is een verdiepend onderzoek dat zich specifiek richt op een breed scala aan randvoorwaarden in transities. Dit onderzoek van PBL is complementair aan de voorliggende studie.

### 3.2.3 Beleidskeuzes - normatief perspectief

Beleid is erop gericht om door de maatschappij en/of beleidsmakers geïdentificeerde problemen aan te pakken gebaseerd op onderliggende principes, waarden en normen. We expliciteren in deze paragraaf eerst welke belangrijke principes, waarden en normen (normatief perspectief) er aan de basis van het gevoerde beleid liggen, en belichten daarna in de volgende paragraaf de instrumenten en mechanismes.

## Publieke belangen

Het klimaatbeleid dient een publiek belang[9], het voorkomen van verregaande verslechtering van het klimaat en de gevolgen ervan. Tegelijk zijn andere publieke belangen hieraan verbonden: het Klimaatplan stelt dat het energiesysteem *betaalbaar*, *betrouwbaar* en *veilig* moet zijn. In het Klimaatplan geeft het kabinet aan te 'streven naar een zo groot mogelijk draagvlak' voor het klimaatbeleid. Daarnaast geeft het Klimaatplan ook aan dat er steeds meer interactie verwacht wordt tussen klimaatbeleid en ruimtelijk beleid omdat een duurzaam energiesysteem meer ruimte vereist dan een fossiel energiesysteem (Ministerie van EZK, 2019a).

Met verloop van tijd zijn de genoemde publieke belangen in het Nederlandse Klimaatbeleid voor het energiesysteem uitgebreid. In de Voorjaarsbesluitvorming van 2023 worden ook ambitie, uitvoerbaarheid en rechtvaardigheid genoemd als uitgangspunten van het klimaatbeleid (Minister voor Klimaat en Energie, 2023). De aanbiedingsbrief voor het Nationaal Plan Energiesysteem spreekt bijvoorbeeld over een "betaalbaar, betrouwbaar, veilig, duurzaam, rechtvaardig en participatief energiesysteem", dat daarnaast bijdraagt aan een economisch sterk Nederland en aan de brede welvaart (Ministerie van EZK, 2023a).

In het maatschappelijk debat rijzen stemmen voor een verdere verbreding van de systemische blik op het klimaatbeleid. Zo wordt recent de relatie tussen grondstoffengebruik en (mondiaal) energiegebruik en klimaateffecten duidelijker, zie bijvoorbeeld (PBL, 2022b). Daarnaast pleit PBL er ook voor om onderwerpen zoals gezondheidszorg en biodiversiteit te koppelen aan het klimaatbeleid om een wenkend perspectief te bieden voor samenleving en afstand tussen beleid en uitvoering/samenleving te verkleinen (PBL & Vrije Universiteit Amsterdam, 2023). Het kost tijd om deze nieuwe inzichten in beleid te vertalen, daarom is het nog onduidelijk of dit breder perspectief opgenomen wordt in de beleidsveronderstellingen en in de instrumenten voor het klimaatbeleid.

## Inzet van kostenefficiëntie verschuift naar systeemperspectief

Het Klimaatplan stelt kostenefficiëntie, en met name de maatschappelijk laagste kosten[10], als centraal uitgangspunt. De keuze voor het sturen op een overkoepelend $CO_2$-doel heeft als onderliggende motivatie de aanname dat zo de meest kostenefficiënte oplossingen behaald kunnen worden. Het klimaatbeleid mocht in de visie van 2019 niet te veel kosten (Ministerie van EZK, 2019a). Deze visie is gaandeweg (deels) losgelaten. In plaats daarvan is een ambitieuzer, breder systeemperspectief gekomen. In het Coalitieakkoord 2021-2025 schrijft het kabinet: "Wij willen ons maximaal inspannen om ons land en onze planeet leefbaar en bewoonbaar te houden" (Rijksoverheid, 2021).

Het normatief denken bij het kabinet in de breedte is sinds het Klimaatakkoord aldus verschoven. Ten tijde van de publicatie van het Klimaatplan was het gangbare perspectief dat ontwikkelingen zoveel mogelijk vanuit kostenefficiëntie en marktperspectief benaderd moesten worden. De overheid diende met randvoorwaarden de markt te sturen, waarbij marktwerking voor de hoogste efficiëntie zorgt. Dit denken is zowel in het buitenland als in Nederland ingezet vanaf het einde van de jaren 90 (WRR, 2000). Vanuit dit marktdenken

[9] Publiek belang werd in 2000 door de WRR gedefinieerd als "Er is eerst sprake van een publiek belang indien de overheid zich de behartiging van een maatschappelijk belang aantrekt op grond van de overtuiging dat dit belang anders niet goed tot zijn recht komt." (WRR, 2000)

[10] Maatschappelijke of nationale kosten zijn "de kosten voor de Nederlandse samenleving als geheel, ongeacht wie deze draagt, en zijn het saldo van de directe kosten en baten vanuit nationaal kostenperspectief". Zie bijvoorbeeld (Rijksoverheid, 2022a)

was de verdeling van de sectordoelen gestoeld op kostenefficiëntie overwegingen. De overheid dient hierin primair vormen van klassieke marktfalen te corrigeren (externe kosten, marktmacht, asymmetrische informatie, etc.). Belangrijke beleidsinstrumenten vinden hun basis hierin. De stimuleringsregelingen SDE+(+), HER en DEI+ zijn in het Klimaatplan vormgegeven vanuit kostenefficiëntie en maximale bijdrage aan gestelde doelen (Ministerie van EZK, 2019a). Binnen de verschillende sectoren namen kosten-overwegingen en marktwerking ook een belangrijke rol in. Verduurzaming van individuele woningen zou volgens het Klimaatakkoord slagen als woningeigenaren de investeringskosten over tijd zouden kunnen terugverdienen (Rijksoverheid, 2019a).
Sinds het Klimaatakkoord zijn randvoorwaardelijke overwegingen en problemen duidelijker aan het licht gekomen. Dit zijn overwegingen en problemen die zich niet goed laten voorspellen via de bril van kostenefficiëntie en marktwerking. Een voorbeeld hiervan is het netcongestieprobleem en de uitbreiding van energie-infrastructuur. De crux van uitbreiding van infrastructuur zit niet zozeer in marktwerking, maar in behoefte aan ruimte en in de regulering van netbeheerders. Het Klimaatplan gaat kort in op het belang van infra-structuur, met nadruk op de taken van netbeheerders en het uitzetten van onderzoeken (Ministerie van EZK, 2019a). Er is sindsdien een belangrijke ontwikkeling gekomen richting het Nationaal Plan Energiesysteem waarin de overheid vanuit een systeemperspectief onder andere infrastructuurkeuzes maakt (Ministerie van EZK, 2023d). In het (Concept) Nationaal Plan Energiesysteem kiest de minister voor een ‘maximale inzet op het aanbod van energie en bijbehorende infrastructuur en de interconnectie en samenwerking met onze omringende landen’ (Ministerie van EZK, 2023a). Hiermee is dus een verschuiving richting een breder systeemperspectief duidelijk.

Deze ontwikkeling sluit ook aan bij het groeiend idee dat denken in marktfalen alleen onvoldoende is, dat een succesvol transitiebeleid ook moet uitgaan van de concepten van systeem- en transitiefalen (Bolhuis, 2023). Om systeemfalen aan te pakken is bijvoorbeeld coördinatie van verschillende investeringen, zowel bij afnemers, producenten als infra-structuurbeheerders nodig. Een voorbeeld van dergelijke coördinatie uit de praktijk is het Nationaal Plan Verduurzaming Industrie, dat precies is opgericht om coördinatieproblemen tussen grote producenten en verbruikers van energie aan te pakken (Ministerie van EZK, 2023b), zie ook verder bij de sectoren Industrie en Elektriciteit/Energiesysteem. Dit gaat ook verder, er is nu een bredere maatschappelijke vraag om meer regie vanuit de overheid dan ten tijde van het Klimaatplan, zie bijvoorbeeld (Netbeheer Nederland, 2022; Rijksoverheid, 2023a; Tweede Kamer der Staten-Generaal, 2023). Ook de aanbevelingen van de Lerende Evaluatie Klimaatbeleid om meer te sturen vanuit systeemperspectief en vanuit een langeretermijnperspectief sluiten hierbij aan (PBL & Vrije Universiteit Amsterdam, 2023). Dit impliceert dat het normatieve perspectief inderdaad verschuift van een vertrouwen op de marktwerking naar meer overheidsingrijpen dat niet marktfalens, maar transitie- en systeemfalens moet aanpakken. Deze ontwikkeling sluit ook aan bij het groeiend idee dat denken in marktfalen alleen onvoldoende is, dat een succesvol transitiebeleid ook moet uitgaan van de concepten van systeem- en transitiefalen (Bolhuis, 2023). Om systeemfalen aan te pakken is bijvoorbeeld coördinatie van verschillende investeringen zowel bij afnemers, producenten als infrastructuurbeheerders nodig. Een voorbeeld van dergelijke coördinatie uit de praktijk is het Nationaal Plan Verduurzaming Industrie, dat precies is opgericht om coördinatieproblemen tussen grote producenten en verbruikers van energie aan te pakken (Ministerie van EZK, 2023b), zie ook verder bij de sectoren Industrie en Elektriciteit/Energiesysteem. Dit gaat ook verder, er is nu een bredere maatschappelijke vraag om meer regie vanuit de overheid dan ten tijde van het Klimaatplan, zie bijvoorbeeld (Netbeheer Nederland, 2022; Rijksoverheid, 2023a; Tweede Kamer der Staten-Generaal, 2023). Ook de aanbevelingen van de Lerende Evaluatie Klimaatbeleid om meer te sturen vanuit systeemperspectief en vanuit een langeretermijnperspectief sluiten hierbij aan (PBL & Vrije Universiteit Amsterdam, 2023).

Dit impliceert dat het normatieve perspectief inderdaad verschuift van een vertrouwen op de marktwerking naar meer overheidsingrijpen dat niet marktfalens, maar transitie- en systeemfalens moet aanpakken.

## Toenemend gevoel van urgentie

Ook de visie op het tempo van het klimaatbeleid en de resulterende energietransitie is veranderd. Het Klimaatplan stelde dat de transitie 'een geleidelijk proces' is. Ontwikkelingen zoals de Urgenda-zaak en Fit for 55, maar ook de energiecrisis ten gevolge van de oorlog in Oekraïne hebben, voortschrijdend inzicht en publieke opinie hebben geleid tot een groter gevoel van urgentie voor het klimaatbeleid, zo spreekt het Coalitieakkoord 2021 – 2025 over "maximaal inspannen" (Rijksoverheid, 2021). In de Klimaatnota van 2022 stelt het kabinet dat het "onze plicht is naar toekomstige generaties om alles te doen om het tij te keren" en dat de snelle afbouw van fossiele energie urgent is, ook vanwege de gascrisis (Ministerie van EZK, 2022). Vanuit dit gegroeide gevoel van urgentie is de druk ook groter geworden om ervoor zorgen dat beoogde maatschappelijke energietransitie in gang worden gezet.

## Rol overheid, markt en individu

De eindverantwoordelijkheid voor het klimaatbeleid ligt volgens de Klimaatwet bij de minister van Economische Zaken en Klimaat. Tegelijkertijd raakt het klimaatbeleid veel beleidsterreinen, waaronder energie, ruimtelijke ordening, woningmarkt, arbeidsmarkt, onderwijs, financiering en fiscaliteit. De vakministers zijn daarbij verantwoordelijk voor hun beleidsterreinen (Ministerie van EZK, 2019a). Daarmee is het klimaatbeleid expliciet belegd als een gezamenlijke verantwoordelijkheid van het kabinet, met een regisserende eindverantwoordelijkheid voor doelen van de Klimaatwet en een inhoudelijke én regisserende verantwoordelijkheid voor het energiebeleid bij de minister van Klimaat en Energie.

Het Klimaatakkoord, van waaruit het Klimaatplan ontstaan is, is in Nederland vormgegeven vanuit een breed proces met deelname van meer dan 100 partijen in vijf sectorale tafels. Dit waren bedrijven, instellingen, koepelorganisatie (zoals VNO-NCW), en ngo's (Rijksoverheid, 2020). De deelnemende partijen moesten in principe zelf kunnen bijdragen aan emissiereductie. Deze selectie bevoordeelde daardoor ook gevestigde partijen (zie ook Procedurele rechtvaardigheid hieronder) (TNO, 2022). De aanpak van het Klimaatakkoord heeft wel gezorgd voor betrokkenheid van marktpartijen. Burgers waren niet rechtstreeks betrokken bij het Klimaatakkoord. Het belang van participatie wordt wel expliciet genoemd in het Klimaatplan: 'Een brede en actieve betrokkenheid van burgers is voor het welslagen van de transitie van groot belang en moet in de uitvoering van beleid dan ook een belangrijke rol krijgen' (Ministerie van EZK, 2019a). In de praktijk zijn burgers te beperkt, te weinig en te laat betrokken bij het Klimaatakkoord, maar ook daaropvolgend beleid zoals de Regionale Energiestrategieën, die juist met name gericht zijn op burgerparticipatie (TNO, 2022).

## Legitimiteit: Rechtvaardigheid en draagvlak

Voor het overkoepelende klimaatbeleid gaan we in op de twee aspecten van legitimiteit zoals aangegeven in de Paragraaf 2.3.2: rechtvaardigheid en draagvlak. Voor recht-vaardigheid gaan we nader in op zowel procedurele rechtvaardigheid als verdelings-rechtvaardigheid.

### *Procedurele rechtvaardigheid*

Het Klimaatplan vloeit voort uit het Klimaatakkoord dat door meer dan 100 partijen is ondertekend. Na het afsluiten van het Klimaatakkoord in juni 2019, zijn de zogenoemde overlegtafels omgevormd tot sectorale uitvoeringsoverleggen (UOs) onder de regie van de vakministers (Rijksoverheid, 2022c). Het aantal partijen op zich is echter onvoldoende maatstaf voor procedurele rechtvaardigheid. Belangrijke aspecten zijn de selectie van de partijen en hun rol aan tafel.

De partijen die aan tafel gezeten hebben, zijn geselecteerd op basis van het doel om zo kosteneffectief mogelijk de toenmalige opgave van 49%-reductie te realiseren. Dat waren dus vooral bestaande marktspelers, partijen die significant konden bijdragen aan de reductieopgave, die goed bekend waren met de sector en die draagvlak konden genereren. Daarbij ontbrak er volgens een analyse van TNO een gelijkwaardig speelveld tussen de verschillende partijen: de kleinere partijen hadden minder middelen en waren dus niet in staat evenveel vertegenwoordigers naar de onderhandelingen te sturen als hun grotere tegenhangers. Hierdoor konden kleinere partijen niet volledig deelnemen aan alle facetten van het overleg. Een extra complicatie was dat de onderhandelingspositie van ngo's aanzienlijk werd beperkt doordat hun handtekening onder het Klimaatakkoord als vrijblijvend werd beschouwd. Zelfs zonder hun instemming konden de industrie en politiek toch tot een akkoord komen. Dit verminderde de effectiviteit van ngo's bij het beïnvloeden van de uitkomst en beperkte hun invloed in de onderhandelingen (TNO, 2022).

Met het Coalitieakkoord (Rijksoverheid, 2021) en ophoging van de doelstelling in de Klimaatwet naar 55% is het kabinet afgestapt van het Klimaatakkoord. Daarmee is de keuze voor beleidsmaatregelen dus niet langer de uitkomst van een onderhandeling aan een klimaattafel, maar bij uitstek een politieke keuze. Door de politiek centraal te stellen om keuzes te maken is ook rol van de Kamer belangrijker geworden, en daarmee de democratische vertegenwoordiging.

### *Verdelingsrechtvaardigheid*

Begin 2023 is het rapport van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) uitgekomen naar rechtvaardigheid in het klimaatbeleid (WRR, 2023). Dit rapport gaat met name over de verdelingsrechtvaardigheid en belicht een aspect dat tot dan toe beperkt naar voren is gekomen in het klimaatbeleid. Het WRR-rapport heeft zowel mitigatie, adaptatie als klimaatschade in scope. Dit is breder dan het klimaatbeleid dat hier beschouwd wordt, wat in essentie mitigatiebeleid is. Het rapport onderscheidt tien verdelingsbeginselen, onderverdeeld in de volgende vier categorieën: 'grootste nut', 'individuele rechten en vrijheden', 'draagkracht en solidariteit' en 'bijdrage en profijt'. De WRR concludeert dat in het klimaatbeleid, dat vooral vormgegeven is vanuit het principe van de laagste maatschappelijke kosten, de verdelingsrechtvaardigheid in veel gevallen geen expliciet onderdeel was. Het advies van de WRR is dan ook om verdelingsrechtvaardigheid wel een expliciet onderdeel van het klimaatbeleid te laten zijn.

Verdelingsrechtvaardigheid werd wel genoemd in eerdere klimaatbeleidsstukken, bijvoorbeeld in de rijksvisie marktontwikkeling voor de energietransitie: 'Voor elk van deze publieke belangen [schoon, veilig, betrouwbaar, betaalbaar én ruimtelijk inpasbaar] speelt daarnaast een rechtvaardige verdeling' (Ministerie van EZK, 2020c). De visie laat echter open hoe verdelingsrechtvaardigheid in de praktijk gebracht moet worden, hetgeen het WRR-rapport ook aankaart. In de Voorjaarsbesluitvorming Klimaat van 2023 geeft het kabinet aan de aanbevelingen van het WRR-rapport ter harte te nemen. Het kabinet gaf daarbij aan te willen kijken naar draagkracht, sterkste schouders die zwaardere lasten

dragen, beperking van lastenstijgingen voor lage en middeninkomens en overheids-ondersteuning voor hen die het hardst nodig hebben (Ministerie van EZK, 2023e).

### *Draagvlak*

Draagvlak hangt samen met rechtvaardigheid. Betrokkenen accepteren beleid wanneer ze de mogelijkheid hebben gehad om hun perspectief in te brengen en het beeld hebben dat de lasten en lusten die met het beleid samenhangen eerlijk verdeeld zijn, wanneer alle relevante informatie is meegenomen, en wanneer het proces zorgvuldig en transparant verlopen was (PBL, 2023b). In 2020 heeft het Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP) een verkennend onderzoek uitgevoerd naar het maatschappelijk draagvlak voor transitiebeleid (SCP, 2020). Daaruit bleek dat burgers en bedrijven de toen bekende beleidsdoelen in hun algemeenheid steunden. Daarbij werd onder andere klimaatverandering gezien als belangrijk maatschappelijk thema waar de overheid beleid op moet voeren. Oplossingen zoals de energietransitie, energiebesparing en transitie naar duurzame opwek werden als relevante oplossingen gezien door burgers en bedrijven. Uit de analyse van TNO (TNO, 2022) die terugkeek naar de procedurele rechtvaardigheid bij de totstandkoming van het Klimaatakkoord bleek dat hoewel draagvlak creëren één van de doelen van de brede participatie van partijen aan de klimaattafels was, het onduidelijk was en is om welk draagvlak dit ging: bij de eigen achterban of een breed maatschappelijk draagvlak.
De conclusie daarbij is dat draagvlak helderder gedefinieerd moest worden, zodat er geen onduidelijkheid over bestond. Die onduidelijkheid ligt aan de basis van kritiek dat de burger en niet-zakelijke belangen onvoldoende aan de klimaattafels vertegenwoordigd waren. Daarnaast heeft de onduidelijkheid ertoe geleid dat maatschappelijk draagvlak bij de uitvoering en niet bij de totstandkoming van het Klimaatakkoord en daaruit voortvloeiend beleid moest gevonden worden. In 2021 heeft TNO een ander onderzoek gepubliceerd naar het maatschappelijk draagvlak voor het klimaatbeleid (TNO, 2021b). Het onderzoek is uitgevoerd op basis van verschillende maatregelen. Het draagvlak verschilde per maatregel. Op een overkoepelend niveau concludeerde TNO dat het verschil in draagvlak te maken had met de manier waarop respondenten het beleid ‘eerlijk’ vonden, dus met verdelings-rechtvaardigheid. Daarnaast speelden ook de ingeschatte effectiviteit, het effect op de respondent zelf en de bezorgdheid om de klimaatverandering mee in de mate waarin een maatregel gedragen werd.

## 3.2.4 Instrumenten en mechanismes – finaal en causaal perspectief

Om de overkoepelende klimaatdoelen te halen is de sectorale aanpak opgezet. Deze wordt in de volgende paragrafen besproken. In deze paragraaf bespreken we het overkoepelend financieel en normerend beleid dat voor meerdere sectoren van belang is en het beleid dat de randvoorwaarden kennis, innovatie, arbeid en scholing vormgeeft.

De visie is dat het overkoepelende en sectorale beleid met elkaar in balans zijn. Wat die balans precies betekent, verschilt per sector en is mede afhankelijk van de fase van transitie waarin de sector zit, de dynamiek en geschiedenis van de sector, de politieke en maatschappelijke zorgen om draagvlak en in bepaalde gevallen ook de individuele personen die het beleid mee vormgeven.

### Financieel en normerend beleid

#### *Mechanismes*

Het financiële beleid komt neer op de zogenoemde ‘wortel- en stokaanpak’. Het mechanisme achter deze aanpak is de klassieke economische theorie die stelt dat hoe

duurder iets is, hoe minder ervan gebruikt wordt. Aanname is dat beprijzen (stok) zorgt voor vermindering van de consumptie van energie. Iets subsidiëren (wortel) zorgt voor investeringen en/of toename in consumptie ervan. In het kader van het klimaatbeleid wordt energiegebruik ontmoedigd, en wordt de toepassing van nieuwe duurzame en energie-besparende technieken gesubsidieerd. Dat vraagt om een beprijzing in de vorm van een intelligente combinatie van 'stok' (belasting) en 'wortel' (subsidie), zie ook het rapport van PBL over groene groei (Vollebergh et al., 2014). De inzet van de combinatie van deze twee typen instrumenten (de 'wortel en de stok') betreft een belangrijk uitgangspunt in de beleidstheorie van het Nederlands klimaatbeleid. Bij de combinatie wordt overlap aangenomen, maar daarnaast kan sprake zijn van een versterkend effect (1+1=3).

Daarnaast wordt ook normerend beleid toegepast, waarbij de overheid verplichtingen oplegt aan bedrijven (in dit geval). Deze verplichtingen hebben met name te maken met maatregelen om energiebesparing te bewerkstelligen en om meer duurzame energie (leveranciersverplichting groengas) te gebruiken.

### *Instrumenten*

Energiegebruik wordt fiscaal belast via de energiebelasting en duurzame opwektechnieken worden gesubsidieerd. Voor de belasting zijn de belangrijkste instrumenten beprijzende instrumenten, met name de energiebelasting en de opslag duurzame energie (ODE). Sinds 2023 is de ODE opgenomen in de energiebelasting. Aangezien duurzame opwektechnieken voor energie nog in ontwikkeling zijn, zijn ze vaak duurder dan bestaande fossiele technieken. Om het gebruik ervan aan te moedigen wordt de zogenaamde onrendabele top, met andere woorden de meerkosten, van deze technieken ten opzichte van fossiele technieken gesubsidieerd. Het belangrijkste instrument is de subsidie duurzame energie, tegenwoordig bekend als stimulering duurzame energieproductie en klimaattransitie (SDE++). Daarnaast zijn ook EIA, MOOI, MIT en MIA\Vamil bekende subsidiërende instrumenten met een breed bereik over verschillende sectoren.

De normerende instrumenten zijn verplichtingen: de belangrijkste zijn de energie-besparingsplicht vanuit de Wet Milieubeheer en de bijmengverplichting groengas.

### *Uitgaven*

Tabel 3 geeft het overzicht van de uitgaven van het klimaatbeleid weer. We laten hier de top-10-instrumenten qua budgetomvang (2024 als uitgangspunt) zien. In Bijlage D wordt het totaaloverzicht van instrumenten per sector weergegeven. Opvallend is dat vooral instrumenten uit de elektriciteitssector in deze top-10 staan. Zowel de mobiliteit als landbouw & landgebruik komen niet in de top-10 voor.

**Tabel 3 - Totaaloverzicht van top-10 uitgaven in het kader van klimaatbeleid (bedragen x € 1.000). Op volgorde van budgettair beslag van 2024 (hoogste bovenaan)**

| Sector | Uitgavenpost | 2022 (€) | 2023(€) | 2024(€) | 2025(€) | 2026(€) | 2027(€) | 2028(€) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Elektriciteit | ISDE-regeling | 249.518 | 591.320 | 686.290 | 806.950 | 272.900 | 97.700 | 97.700 |
| Gebouwde omgeving | Nationaal Isolatie Programma (Lokale aanpak woningisolatie) | - | 376.579 | 632.893 | 469.180 | - | - | - |

| Sector | Uitgavenpost | 2022 (€) | 2023(€) | 2024(€) | 2025(€) | 2026(€) | 2027(€) | 2028(€) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sector-overstijgende en overige maatregelen | Uitvoeringskosten klimaat medeoverheden | 50 | 389.224 | 527.233 | 762.287 | 783.679 | 782.579 | 81 |
| Industrie | IPCEI Waterstof | 45 | 175.724 | 396.815 | 354.716 | 259.271 | 241.515 | 178.645 |
| Industrie | Opschalings-instrument waterstof | - | 1.000 | 389.000 | 318.000 | 268.000 | 275.000 | 202.000 |
| Gebouwde omgeving | Verduurzaming Maatschappelijk Vastgoed | 37.167 | 126.830 | 384.800 | 356.600 | 361.800 | 293.800 | 275.100 |
| Elektriciteit | SDE+ | 398.502 | 485.275 | 307.428 | 591.688 | 2.825.146 | 2.748.955 | 2.631.795 |
| Elektriciteit | SDE++ | - | 832.375 | 280.367 | 91.875 | 658.286 | 967.592 | 1.115.512 |
| Elektriciteit | SDE | 474.419 | - | 200.000 | - | 530.000 | 506.000 | 473.000 |
| Elektriciteit | NGF-project Circulaire zonnepanelen | - | - | 135.000 | - | - | - | - |

## Klimaatfondsen

Het Klimaatfonds is een begrotingsfonds en heeft als doel 'om op middellangetermijn-middelen te reserveren en beschikbaar te stellen voor maatregelen die bijdragen aan het behalen van de reductiedoelstellingen uit de Klimaatwet' (Rijksoverheid, 2023c). Daaronder vallen drie bestedingsdoelen (Ministerie van EZK, 2023c):

1. Het realiseren van een broeikasgasneutrale energievoorziening tegen 2050.
2. Bevorderen van de implementatie van energie-efficiënte technologieën en het stimuleren van het gebruik van hernieuwbare energie, evenals andere methoden voor het verminderen van broeikasgassen en het bevorderen van circulaire technieken in het bedrijfsleven.
3. Aanmoedigen van het gebruik van energie-efficiënte technologieën, hernieuwbare energie en koolstofvastlegging in de gebouwde omgeving.

De middelen hiervoor waren indicatief verdeeld in het Coalitieakkoord van Rutte IV: € 5 miljard voor kernenergie, € 1 miljard voor $CO_2$-vrije elektriciteitscentrales, € 4 miljard voor energie-infrastructuur, € 15 miljard voor zogenoemde vroege fase opschaling (innovatie, geen overlap met SDE++), € 3 miljard voor verduurzaming industrie en mkb en € 7 miljard voor de verduurzaming van de gebouwde omgeving. In de Voorjaarsbesluitvorming is het eerste ontwerp-Meerjarenprogramma voor de besteding van de middelen uit het Klimaatfonds gepresenteerd (Ministerie van EZK, 2023e). Het Klimaatfonds gaat vanaf 2024 in.

## Kennis en innovatie

### *Mechanismes*

Om de emissiereductie in de brede zin, zowel via energietransitie als via inzet op circulariteit, mogelijk te maken zijn nieuwe technieken, processen, producten, middelen, enz. nodig. De achterliggende werkingsmechanismes van het kennis- en innovatiebeleid zijn enerzijds financiële instrumenten die onderzoek, ontwikkeling en toepassing van innovatie mogelijk maken. Anderzijds is het faciliteren van samenwerking tussen verschillende

bedrijven en kennisinstellingen een integraal deel van het innovatiebeleid via zogenoemde topsectoren. De Integrale Kennis en Innovatie Agenda Klimaat en Energie (Nikias et al.) en de onderliggende Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIPs) zijn volgens de Klimaatnota's de kern van het kennis- en innovatiebeleid toegespitst op klimaat. De IKIA geeft gevolg aan de kennis en innovatie-behoefte van het Klimaatakkoord.

### *Instrumenten*

De belangrijkste financiële instrumenten zijn de Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+), Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie regeling industrie (MOOI), de regeling Hernieuwbare Energieprojecten (HER), de Versnelde Klimaatinvestering Industrie (VEKI) en de Regeling Topsector Energiestudie Industrie (TSE).

Het topsectorenbeleid is zowel een financieel als een organisatie-instrument. Er zijn verschillende topsectoren, waarbij er vanuit het perspectief van klimaat en energie de topsector Energie de meest relevante is. De topsector Energie is expliciet gericht op innovatie die essentieel is om de gestelde klimaatdoelstellingen te verwezenlijken. De structuur van de topsector is afgestemd op de missies van Hernieuwbare elektriciteit, Verduurzaming van de gebouwde omgeving, en Verduurzaming van de industrie.

## Arbeid en scholing

### *Mechanismes*

Ontwikkelingen in het klimaatbeleid hebben ook impact op werkgelegenheid en de benodigde kennis en vaardigheden op de arbeidsmarkt. Bepaalde banen zullen verdwijnen, terwijl er andere ontstaan. De verschillende sectoren kunnen hier niet voldoende zelf invulling aan geven. De focus van het beleid voor arbeid en scholing ligt op het voorzien van voldoende technisch geschoold personeel voor de energietransitie. Het belangrijkste mechanisme is hierbij budget voorzien voor het scholen en omscholen van mensen.

### *Instrumenten*

Belangrijkste instrumenten hierbij zijn onder andere het techniekpact, de subsidieregeling omscholing naar kansrijke beroepen in de ICT en techniek. Daarnaast zijn er ook actie-plannen, zoals het actieplan groene en digitale banen.

**Tabel 4 - Belangrijkste instrumenten per beleidslijn**

| Beleidslijn | Belangrijkste instrumenten | Type instrument |
|---|---|---|
| Overkoepelende financieel en normerend beleid | – Energiebelasting en opslag duurzame energie (ODE)<br>– Schuif energiebelasting<br>– Energie Investeringsaftrek (EIA)<br>– Milieu Investeringsaftrek (MIA)/Willekeurige Afschrijving Milieu Investering (Vamil) | Beprijzing |
| | – Subsidie duurzame energie (SDE++)<br>– Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie regeling industrie (MOOI)<br>– MBK Innovatiestimulering Topsectoren (MIT) | Subsidie |
| | – Wet Milieubeheer: energiebesparingsplicht<br>– Bijmengverplichting groengas | Normering |
| Kennis en innovatie | – Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+) | Subsidie |

| Beleidslijn | Belangrijkste instrumenten | Type instrument |
|---|---|---|
| | – Regeling Hernieuwbare Energieprojecten (HER)<br>– Versnelde Klimaatinvestering Industrie (VEKI), Regeling Topsector Energiestudie Industrie (TSE) | |
| | – Topsectorenbeleid<br>– Integrale Kennis- en Innovatie Agenda (Nikias et al.) | Organisatie en subsidie |
| Arbeid en scholing | – Subsidieregeling omscholing naar kansrijke beroepen in de ICT en techniek | Subsidie |
| | – Techniekpact<br>– Actieplan groene en digitale banen | Organisatie |

### 3.2.5 Beleidskaart

Figuur 7 laat de beleidskaart zien. In de beleidskaart geven we een overzicht van het beleid in samenhang weer. We presenteren het beleid in onderlinge samenhang en samenhang met de context en de werking van het beleid. De beleidskaart geeft de situatie op moment van schrijven weer, niet de evolutie van het beleid sinds het Klimaatplan.

**Figuur 7 - Beleidskaart overkoepelend**

## 3.3 Gebouwde omgeving

Het beleid in de sector gebouwde omgeving focust op de broeikasgasuitstoot door huishoudens en de dienstensector. Vanwege de boekhouding volgens het schoorsteenprincipe gaat het hierbij om de $CO_2$-uitstoot die plaatsvindt in woningen en gebouwen van de dienstensector. Concreet is dit aardgasverbranding ten behoeve van verwarming en houtstook, olie en OBKG (overige broeikasgassen). De beleidslijnen zijn dan ook gericht op energiebesparing door isolatie, en aardgasvrij maken van woningen en utiliteitsgebouwen.

### 3.3.1 Sectorontwikkelingen en -doelen

#### Belangrijke sectorontwikkelingen

Er zijn een aantal ontwikkelingen in de periode 2019-2023 geweest die een invloed hebben gehad op de sector en het bijbehorend klimaatbeleid:

- Oorlog in Oekraïne: dit heeft ertoe geleid dat enerzijds de Europese Unie onafhankelijk wil worden van Russische fossiele brandstoffen en anderzijds tot zorgen voor de gasleveringszekerheid. De verhoogde prijzen leiden tot hogere energierekeningen voor huishoudens.
- Energiearmoede is steeds meer een belangrijk thema geworden bij het opstellen van beleid. Er heeft een verschuiving opgetreden van energiearmoede als onderzoeksthema naar een beleidsthema.
- Het uitsluiten van bio bij warmtenetten; de inzet van houtige biogrondstoffen voor lagetemperatuurwarmte wordt afgebouwd. Dit is van invloed op het beleid voor warmtenetten.
- Wet Natuurbeheer: Volgens deze wet moet er bij de isolatie controle worden uitgevoerd op verschillende diersoorten, onder andere vleermuizen en gierzwaluwen.
- Netcongestie; netcongestie kan ervoor zorgen dat elektrificatie in de gebouwde omgeving moet worden uitgesteld, omdat er niet genoeg capaciteit is op het elektriciteitsnet.
- Tekorten op de arbeidsmarkt; De tekorten op de arbeidsmarkt hebben een invloed op het tempo van de verduurzaming van de huizen. Wanneer er geen arbeidskrachten zijn die het werk kunnen uitvoeren, kunnen de werkzaamheden niet of pas op een later moment worden voltooid.
- Stijgende rentes: de stijgende rentes leiden tot hogere kosten op de bouwmarkt.
- Er heeft een verschuiving plaatsgevonden van de verantwoordelijkheid van overheden.
- Er wordt in de huidige situatie veel meer uitgegaan van regie van gemeenten in plaats van de rijksoverheid dan voorheen.

#### Sectordoelen

Voor de reconstructie van de sectordoelen lichten we drie aspecten uit het sectorbeleid van de periode 2019-2023 uit: het Klimaatakkoord en daaruit voortvloeiend het Klimaatplan; het Programma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving en de Voorjaarsbesluitvorming Klimaat van 2023.

##### *Klimaatakkoord en Klimaatplan*

In het Klimaatakkoord is voor de gebouwde omgeving als doel gesteld dat in 2050 alle 7 miljoen bestaande woningen en 1 miljoen bestaande gebouwen zijn verduurzaamd en

tevens zijn overgestapt van fossiele warmtebronnen naar aardgasvrije alternatieven. Het doel voor 2030 is om in de gebouwde omgeving 3,4 Mton minder $CO_2$ uit te stoten dan in het referentiescenario. Dit betekent dat er in 2030 ongeveer 1,5 miljoen bestaande woningen verduurzaamd moeten zijn (Rijksoverheid, 2019a). Om dit te halen moet het tempo van de verduurzaming opgevoerd worden tot meer dan 50.000 bestaande woningen per jaar in 2021. En vóór 2030 moet dit al in een ritme van 200.000 woningen per jaar zitten. Deze doelen zijn integraal overgenomen in het Klimaatplan (Ministerie van EZK, 2019a).

### *Programma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving*

In juni 2022 is het Programma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving gepresenteerd (PVGO). In dit programma is de $CO_2$-reductie vertaald naar een aantal concrete subdoelstellingen voor het jaar 2030 (Ministerie van BZK, 2022):

- Isoleren van 2,5 miljoen woningen met nadruk op uitfaseren van slechte labels (E, F en G):
  - 1,5 miljoen koopwoningen;
  - 1 miljoen huurwoningen isoleren naar de Standaard voor woningisolatie.
- Uitfaseren slechte labels in de utiliteitsbouw:
  - voor 2027 verduurzamen van de 15% gebouwen met slechtste energieprestatie, label G conform de nieuwe labelclassificatie tot minimaal Energielabel C (60.000 gebouwen).
  - voor 2030 verduurzamen van gebouwen met energielabel F conform de nieuwe labelclassificatie tot minimaal Energielabel C (60.000 gebouwen).
- Overstappen op duurzame installaties of warmtenet:
  - 1 miljoen geïnstalleerde hybride warmtepompen in de bestaande bouw;
  - Realiseren van 500.000 nieuwe aansluitingen op een warmtenet in de bestaande bouw.

Grotere inzet duurzame warmtebronnen, door bijmengen van 1,6 BCM groengas.
Verder is in het PVGO het doel geformuleerd om in 2030 in de helft van de markt het industrieel, duurzaam en volgens een gedigitaliseerd proces bouwen tot de standaard te maken. Hiervoor wordt de focus verlegd van uitvragen op de laagste prijs naar maatschappelijke- en klimaatprestaties (Ministerie van BZK, 2022).

### *Voorjaarsbesluit Klimaat*

In de aangescherpte Klimaatwet is als doel gesteld om in 2030 ten minste 55% minder $CO_2$ uit te stoten dan in 1990. In het Coalitieakkoord van 2021 is afgesproken om het klimaatbeleid te richten op een hogere opgave van circa 60% reductie, zodat het doel in de Klimaatwet met een grotere waarschijnlijkheid wordt behaald (Rijksoverheid, 2021).

In het Voorjaarsbesluit Klimaat (april 2023) presenteerde het kabinet een aanvullend pakket aan maatregelen dat invulling aan deze doelstelling geeft. Daarbij is de beoogde emissiereductie omgezet in restemissiedoelen voor 2030. Voor de gebouwde omgeving geldt een restemissiedoel voor 2030 van 13,2 Mton $CO_2$-eq.[11]. Dit komt neer op circa 56% reductie ten opzichte van het emissieniveau in 1990 (Ministerie van EZK, 2023e).

## Systeemperspectief en samenhang met andere sectoren

Om de overgang van fossiel naar duurzame energiebronnen in de gebouwde omgeving mogelijk te maken is de sector afhankelijk van ontwikkelingen in andere sectoren. Het leveren van restwarmte uit de Rotterdamse haven voor het verwarmen van woningen en

[11] Exclusief de te verwachten bijdrage van de inzet van groengas in de gebouwde omgeving.

bedrijven in Zuid-Holland zorgt voor een samenhang met de industriesector. De ontwikkelingen in de sector elektriciteit/energiesysteem zijn van invloed op het tempo van elektrificatie in de gebouwde omgeving.

### 3.3.2 Beleidskeuzes – normatief perspectief

Bij het maken van beleidskeuzes door de jaren heen staan een aantal thema's centraal. In deze paragraaf lichten we deze randvoorwaarden verder toe.

#### Legitimiteit: Participatie (draagvlak)

Al sinds het Klimaatakkoord is participatie binnen de gebouwde omgeving een belangrijk onderdeel binnen het beleid. Er wordt ingezet op participatie om draagvlak te creëren en lokaal initiatieven mogelijk te maken (Rijksoverheid, 2019a). Via het Programma Aardgasvrije Wijken (PAW, 2018) en de Participatiecoalitie (Participatiecoalitie) krijgt de participatie in de transitie binnen de gebouwde omgeving vorm. Zo worden er vanuit de Participatiecoalitie startende initiatieven op het gebied van aardgasvrij begeleid in het maken van samenwerkingsafspraken met de gemeente.

#### Legitimiteit: Rechtvaardigheid/inclusieve energietransitie

In het PVGO wordt gesteld dat iedereen de transitie mee moet kunnen maken, ook de huishoudens met lagere inkomens (Ministerie van BZK, 2022). De lasten van de transitie moeten eerlijk worden verdeeld. Dit wordt gedaan door een combinatie van beprijzing, financiering en subsidiering. Daarnaast bekijken de ministeries van BZK, SZW en EZK gezamenlijk welke extra maatregelen mogelijk zijn om energiearmoede tegen te gaan. Energiearmoede is in de loop der tijd immers een belangrijk thema geworden. Hiervoor wordt ook samenwerking gezocht met decentrale overheden en maatschappelijke organisaties.

Er zijn maatregelen opgezet die specifiek gericht zijn op het ondersteunen van mensen met een lager inkomen bij de transitie. Voorbeelden zijn de 0% rente bij het Warmtefonds voor huishoudens met een jaarinkomen onder 60k of afspraken met corporaties om E-F-G label uit te faseren waarbij ze de huur niet mogen verhogen.

#### Betaalbaarheid

Het streven is om voor steeds meer huishoudens woonlastenneutraliteit binnen het bereik te brengen. Dit houdt in dat er wordt ingezet op de mogelijkheid om de kosten van de verduurzamingsmaatregelen via de energierekening terug te verdienen. Er is een Handreiking betaalbaarheid ontwikkeld (Ministerie van BZK, 2023). Deze handreiking schetst een beeld hoe er vanuit beleid naar betaalbaarheid kan worden gekeken en hoe het kan worden beoordeeld. Belangrijk hierbij is dat er geen garantie kan worden gegeven op individueel niveau.

#### Ontzorging en samenhang voor een soepele klantreis

Het doel is om de woningeigenaren bij alle stappen en keuzes in de klantreis te ondersteunen, onder andere door het bieden van duidelijke informatie, goed advies en ondersteunen bij het maken van keuzes.

Binnen het instrumentarium is daarom gekozen voor een totaalaanpak van instrumenten met als doel iedereen handelingsperspectieven te bieden. Hierbij wordt ingezet op ondersteuning bij de eerste oriëntatie op welke verduurzamingsmaatregelen technisch kunnen en zinvol zijn in een woning, bij het vinden en kiezen van een aanbieder, het samenstellen van een maatregelenpakket, het beschikbaar stellen van subsidie- en financieringsmogelijkheden en ondersteuning bij opdrachtverlening, oplevering en nazorg.

#### Visie rol overheid, markt en individu

De opvatting van de overheid is in de laatste jaren veranderd. Zo lag een aantal jaar geleden met name de focus op het verduurzamen van de koopwoningen. Ook werd er aandacht besteed aan de verduurzaming van huurwoningen (onder andere STEP-subsidie, WSW).
In het Klimaatakkoord wordt de focus verder verbreed en wordt er ook naar andere groepen binnen de gebouwde omgeving gekeken (Rijksoverheid, 2019a). Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat niet alleen woningeigenaren maar alle gebouweigenaren ondersteuning en ontzorging krijgen. Dit wordt gedaan door een brede visie gericht op woningen, gebouwen en de wijkaanpak. Daarnaast wordt er sinds de wijkaanpak meer ingezet op mensen die extra hulp nodig hebben, dit is versterkt door de hogere energieprijzen als gevolg van de oorlog in Oekraïne.

### 3.3.3 Instrumenten en mechanismes – finaal en causaal perspectief

#### Mechanismes

Om de doelen uit het Klimaatakkoord te realiseren is er binnen de sectortafel Gebouwde Omgeving afgesproken dat er een gefaseerde en programmatische aanpak wordt opgezet (Rijksoverheid, 2019a). De initiële mechanismes om de verduurzaming van de gebouwde omgeving te realiseren waren de volgende:

1. Ondersteunen en ontzorgen van individuele woningeigenaren (inclusief financiële ondersteuning).
2. Wijkgerichte aanpak.

De verwachting was dat deze twee mechanismes enerzijds zouden leiden tot een start van de verduurzaming en anderzijds tot het aanzetten van voorwaarden voor latere opschaling en uitrol.

In het Programma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving (PVGO) zijn de mechanismes verder uitgebreid (Ministerie van BZK, 2022). In dit programma is een meer gedifferentieerde aanpak voor verschillende doelgroepen opgesteld en wordt er gewerkt aan de hand van vijf programmalijnen.

##### *Ondersteunen en ontzorgen individuele woningeigenaren*

Om de verduurzaming bij de individuele koopwoningen te realiseren stelt het Klimaatplan dat het van belang is dat de woningeigenaar inzicht heeft in de (Technische Universität Berlin et al.) mogelijkheden en de bijpassende financieringsvormen tot haar beschikking heeft (Rijksoverheid, 2019a).

Binnen het instrumentarium is daarom gekozen voor een totaalaanpak van instrumenten met als doel iedereen handelingsperspectieven te bieden. Hierbij wordt ingezet op ondersteuning bij de eerste oriëntatie op welke verduurzamingsmaatregelen technisch

kunnen en zinvol zijn in een woning, bij het vinden en kiezen van een aanbieder, het samenstellen van een maatregelenpakket, het beschikbaar stellen van subsidie- en financieringsmogelijkheden en ondersteuning bij opdrachtverlening, oplevering en nazorg (Rijksoverheid, 2019a).

### *Wijkgerichte aanpak*

In het Klimaatakkoord is afgesproken dat gemeente verantwoordelijk zijn voor wijkgerichte aanpak. De gemeentes regisseren lokaal maatwerk en hebben een regierol. Het doel van de wijkgerichte aanpak is dat de gemeente de wijkbewoners betrekken, zodat draagvlak binnen de wijk wordt gecreëerd. Er wordt ingezet om per wijk gezamenlijk te kijken naar de best beschikbare oplossing om huizen niet langer met aardgas te verwarmen. Deze oplossingen worden vervolgens in Transitievisies Warmte verder uitgewerkt (Rijksoverheid, 2019a).

In de Klimaatnota 2020 is beschreven dat de aanpak van de gebouwde omgeving zich vooral richt op het realiseren van de randvoorwaarden en dat de uitvoering nog in voorbereiding zit (Ministerie van EZK, 2020a). In de Klimaatnota 2021 wordt gesteld dat de aanpak in de gebouwde omgeving als weerbarstig wordt gezien en er een meer gevarieerde aanpak nodig is, van een collectieve, gezamenlijke aanpak tot meer individueel gerichte acties, die aansluit bij de lokale behoefte en mogelijkheden (Ministerie van EZK, 2021b).

### *Programma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving*

Om tegemoet te komen aan een meer gevarieerde aanpak is in 2022 in het Programma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving vormgegeven. In dit programma worden vijf programmalijnen beschreven die zich richten op verschillende elementen en doelgroepen. Vanuit het ministerie wordt ook vanuit deze programmalijnen het beleid verder opgezet en uitgevoerd (Ministerie van BZK, 2022).

1. Gebiedsgerichte aanpak warmtetransitie (realiseren van aardgasvrije wijken).
2. Individuele aanpak woningen (zowel koop als huur).
3. Aanpak Utiliteitsgebouwen (zowel bedrijfsmatig vastgoed als maatschappelijk vastgoed).
4. Bronnen en infrastructuur, met daarbij een focus op duurzame gassen, duurzame warmtebronnen en -netten en koeling.
5. Innovaties in de bouw: versterken innovatie ecosysteem, continue bouwstroom, normering duurzaam bouwen en duurzame elektriciteit.

Het doel van het programma is om door een mix van normering, beprijzing, financiering, subsidiering en ondersteuning een duurzame woning voor iedereen binnen bereik te brengen. Gelijktijdig worden, onder regie van de gemeenten, wijken collectief aangepakt. De prioriteit in de aanpak ligt op energiebesparing. Er wordt gesteld dat om de doelen van 2030 te halen een combinatie nodig is van gedragsverandering, toepassen van isolatie en efficiëntere installaties. Hiermee wordt het energiegebruik omlaag gebracht. De resterende energievraag zal worden ingevuld door duurzame energiebronnen. Tevens wordt het gebruik van (natuurlijke) materialen met een lage milieudruk, het gebruik van emissievrije voer- en werktuigen, het digitaliseren van werkprocessen en het industrialiseren van verduurzamingsconcepten gestimuleerd (Ministerie van BZK, 2022).

## Instrumenten

In het PVGO wordt per programmalijn een aantal instrumenten genoemd (Ministerie van BZK, 2022). In het Voorjaarsbesluit Klimaat (april 2023) heeft het kabinet een aanvullend

pakket aan maatregelen gepresenteerd die een aanvulling zijn op de beleidsinzet uit het PVGO (Rijksoverheid, 2021).

### *Gebiedsgerichte aanpak warmtetransitie*

Binnen deze lijn wordt vooral gekozen voor normering/juridische instrumenten en subsidiëring. Er is voor deze instrumenten gekozen omdat er enerzijds wetgeving nodig is om gemeenten en burgers zo ver te krijgen om met de verduurzaming aan de slag te gaan en anderzijds om huishoudens financieel te ondersteunen bij deze aanpak. Belangrijke wetgevende instrumenten zijn de Wet Gemeentelijke Instrumenten Warmtetransitie (WGIW) en Wet Collectieve Warmtevoorziening (WCW). Financiële instrumenten zijn onder andere de WIS-subsidie voor warmtenetten, Warmtefonds, ISDE en SVVE.
Daarnaast zijn zowel voor programmalijn 1 (gebiedsgerichte aanpak warmtetransitie) als programmalijn 2 (individuele aanpak woningen) de instrumenten Nationaal Isolatie-programma en het Programma Hybride warmtepompen van belang. De lokale aanpak van het Nationaal Isolatieprogramma is er op gericht kwetsbare huishoudens in koopwoningen via de gemeente te ondersteunen. Het in 2023 gestarte interbestuurlijke Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie moet zorgen voor ondersteuning van gemeenten.

### *Individuele aanpak woningen*

De individuele aanpak woningen richt zich op zowel koop- als huurwoningen. De klantreis staat centraal binnen het instrumentarium. De klantreis zijn de stappen die een eigenaar doorloopt bij het energiezuiniger maken van de eigen woning. De reis begint bij bewust-wording en inspiratie, en eindigt bij de controle of de energiemaatregel voldoet aan de verwachtingen. Om de klantreis mogelijk te maken wordt een breed pallet aan maatregelen ingezet, variërend van subsidiering, organisatorisch, communicatie, etc.

Zo geeft het energielabel inzicht in hoe zuinig een huis is én wat je kunt doen om het energiezuiniger te maken. De website verbeterjehuis.nl geeft advies over energiebesparing en verduurzaming van je huis en geeft per energiemaatregel oriënterende informatie. Verder wordt met de Energiesubsidiewijzer inzicht gegeven of je subsidie kan krijgen voor energiebesparende aanpassingen in je huis. Op de website kan je tevens bedrijven zoeken die de maatregel uit kunnen voeren. Daarnaast zijn er ook een aantal financiële instrumenten, zoals het Warmtefonds, subsidieregelingen specifiek gericht op de Vereniging van Eigenaren (VvE's) en de ISDE. De ISDE wordt gezien als het belangrijkste instrument dat ingezet wordt als stimulus en tevens hulp biedt bij het rondkrijgen van de businesscase.

Ook voor huurwoningen zijn er specifieke regelingen, bijvoorbeeld de uitfasering van EFG-labels bij corporaties via de Nationale Prestatieafspraken en het verbod van verhuur van EFG-labels per 2029 (Voorjaarsbesluitvorming Klimaat).

### *Aanpak utiliteitsgebouwen*

Bij de aanpak utiliteitsgebouwen wordt onderscheid gemaakt tussen bedrijfsmatig vastgoed en maatschappelijk vastgoed. Over het algemeen zijn er veel normering/juridische instrumenten, zoals de introductie van de eindnorm voor utiliteitsgebouwen, normering slechte labels, de verruiming van de energiebesparingsplicht met hernieuwbare energie en de introductie van de nieuwbouwnorm voor de industrie. Het verplicht Energielabel C voor kantoren wordt gezien als het belangrijkste instrument bij utiliteit.

Op het gebied van maatschappelijk vastgoed is de subsidieregeling verduurzaming maat-schappelijk vastgoed van groot belang. De normering wordt met de introductie van de renovatieverplichting uitgebreid. Dit is echter een verplichting vanuit de EU (via de EED,

art. 6). Er wordt daarom flankerend beleid opgezet om aan deze verplichting te kunnen voldoen.

### *Bronnen en infrastructuur*

De programmalijn bronnen en infrastructuur bestaat uit drie onderdelen: duurzame gassen, duurzame warmtebronnen en -netten, en koeling. Het belangrijkste instrument voor duurzame gassen is de bijmengverplichting groengas. Op het gebied van duurzame warmtebronnen en -netten worden vooral subsidies ingezet, zoals de subsidieregeling warmtenetten (WIS) en de SDE++. Voor koeling worden vooral communicatieve instrumenten ingezet, zoals initiatieven die bewoners, gebouweigenaren en gemeenten adviseren over welke maatregelen verstandig zijn en het ontwikkelen van een kennisagenda over koeling. In de nieuwbouw wordt via normering gestuurd op voldoende koeling.

### *Innovaties in de bouw*

Programmalijn 5 richt zich op innovatie en onderscheid zich daarmee van de andere lijnen doordat de focus ligt op de aanbodkant, terwijl de andere programmalijnen zich richten op de vraagkant. Het doel is om ervoor te zorgen dat er genoeg arbeid is om de vraag te dienen en dat de bouw/verbouw tevens duurzaam wordt uitgevoerd.

Binnen deze lijn wordt onderscheid gemaakt tussen renovatie bij bestaande bouw en nieuwbouw. Bij de bestaande bouw wordt vooral ingezet op innovatiesubsidies, zoals onder andere MOOI en DEI+, en opschaling door middel van de MEER-subsidie en SPOK-regeling. Dit zijn vooral subsidies en er zijn relatief weinig verplichtende instrumenten. Dit in tegenstelling tot de nieuwbouw, waarbij vooral wordt ingezet op normerend beleid dat veelal loopt via het Bouwbesluit.

### *Samenhang programmalijnen*

De samenhang binnen de programmalijnen van het PVGO verschilt per invalshoek. Zo zijn er bijvoorbeeld weinig overeenkomsten tussen de programmalijn *aanpak utiliteitsbouw* en programmalijn *individuele aanpak woningen*, maar is er in beide gevallen wel weer sprake van overlap met programmalijn *gebiedsgerichte aanpak warmtetransitie*. Tevens zijn programmalijn 4 (*bronnen en infrastructuur)* en 5 (*innovaties in de bouw)* van groot belang voor de ontwikkelingen binnen de andere programmalijnen. Ook kunnen in sommige gevallen beleidsinstrumenten uit de verschillende programmalijnen gestapeld en/of gecombineerd worden.

Tabel 5 geeft de belangrijkste instrumenten per programmalijn weer.

**Tabel 5 - Belangrijkste instrumenten per programmalijn**

| Programmalijn | Belangrijkste instrumenten | Type instrument |
|---|---|---|
| Gebiedsgerichte aanpak warmtetransitie | – Warmtenetten investeringssubsidie (WIS)<br>– Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (Murray et al.)<br>– Warmtefonds<br>– Subsidieregeling verduurzaming voor verenigingen van eigenaren (SVVE)<br>– Afschaffen verhuurderheffing | subsidie |

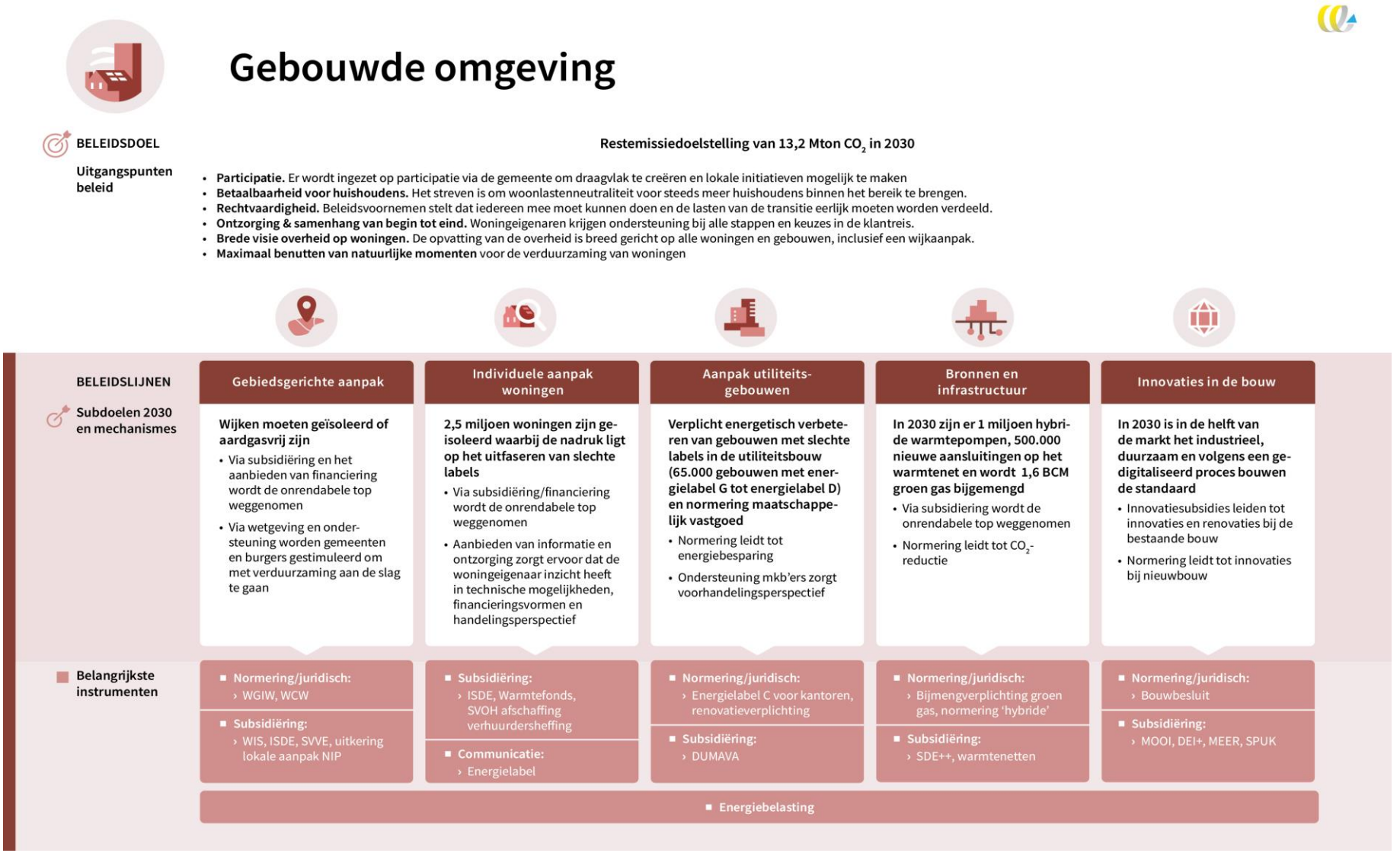
| Programmalijn | Belangrijkste instrumenten | Type instrument |
|---|---|---|
| | – Specifieke uitkering lokale aanpak nationaal isolatieprogramma[12]<br>– Regeling specifieke uitkering regionale structuur Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie | |
| | Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (WGIW) en Wet collectieve warmtevoorziening (WCW) | Normering/juridisch |
| | Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie | Ondersteuning |
| Individuele aanpak woningen | ISDE, SVVE en Warmtefonds, SVOH, SAH, budget nationaal isolatieprogramma (lokale aanpak), afschaffen verhuurderheffing | Subsidie |
| | Verbeterjehuis.nl, energielabel | Communicatie |
| | EFG-labels, Energieprestatievergoeding Huur | Normering |
| Aanpak utiliteitsgebouwen | Introductie van de eindnorm voor utiliteits-gebouwen, normering slechte labels, de verruiming van de energiebespaarplicht met hernieuwbare energie en introductie van de nieuwbouwnorm voor de industrie | Normering/juridisch |
| | Subsidieregeling verduurzaming maatschappelijk vastgoed | Subsidie |
| | Ontzorgingsprogramma maatschappelijk vastgoed en portefeuilleaanpak | organisatie |
| Bronnen en infrastructuur | Bijmengverplichting groengas | Normering/juridisch |
| | Subsidieregeling warmtenetten/SDE++ | Subsidie |
| Innovaties in de bouw | MOOI, DEI+, MEER-subsidie, SPOR-regeling | Subsidie |
| | Bouwbesluit | Normering/juridisch |

### 3.3.4 Beleidskaart

Figuur 8 laat de beleidskaart zien. In de beleidskaart geven we een overzicht van het beleid in samenhang weer. We presenteren het beleid in onderlinge samenhang en samenhang met de context en de werking van het beleid. De beleidskaart geeft de situatie op moment van schrijven weer, niet de evolutie van het beleid sinds het Klimaatplan.

[12] https://wetten.overheid.nl/BWBR0047844/2023-11-29

**Figuur 8 - Beleidskaart gebouwde omgeving**



## 3.4 Landbouw en landgebruik

Het klimaatbeleid voor de sector landbouw en landgebruik omvat verschillende aspecten:
- de $CO_2$- en methaanemissies die vrijkomen door het energieverbruik in de landbouw (met name glastuinbouw);
- de procesemissies van methaan en lachgas uit de veehouderij en akkerbouw;
- voor landgebruik wordt er gekeken naar de emissies uit veenweiden en koolstof-vastlegging in biomassa (bijvoorbeeld bodem en bossen).

### 3.4.1 Sectorontwikkelingen en -doelen

#### Belangrijke sectorontwikkelingen

Er zijn een aantal ontwikkelingen geweest die een invloed hebben op de sector en het bijbehorend klimaatbeleid:
- Wet Stikstofreductie en Natuurverbetering: deze wet stelt dat in 2025 minimaal 40% van het areaal van de stikstofgevoelige natuur in beschermde Natura2000-gebieden een gezond stikstofniveau hebben; in 2030 minimaal de helft en in 2035 minimaal 74%.
- EU Nitraatrichtlijn; de Nitraatrichtlijn en de voor Nederland geldende derogatie hebben invloed op de mestproductieplafonds c.q. de Meststoffenwet.
- Kaderrichtlijn Water: in 2027 moeten alle maatregelen genomen zijn om een goede waterkwaliteit te bereiken.
- Verlaging van de mestproductie; de Europese Commissie verlaagt stapsgewijs het Nederlandse mestproductieplafond. De derogatie (uitzondering) op de nitraatrichtlijn waardoor Nederland meer mest mocht uitrijden dan Europees vastgesteld wordt afgebouwd.

#### Sectordoelen

Voor de ontwikkeling van de sectordoelen voor het klimaatbeleid van de sector Landbouw en Landgebruik focussen we op drie belangrijke momenten: het Klimaatakkoord en daaruit voortvloeiend het Klimaatplan, het Beleidsprogramma Klimaat en de Voorjaarsnota Klimaat van 2023.

##### *Klimaatakkoord en Klimaatplan*

Het doel voor de sector landbouw- en landgebruik in zowel het Klimaatakkoord als het Klimaatplan is een additionele afname van 3,5 Mton broeikasgasemissies in 2030. De opgave is uitgesplitst naar een afname van de broeikasgasemissies uit de landbouw en glas-tuinbouw, ieder met respectievelijk ten minste 1 Mton in 2030, en een afname van emissies en verbetering van de klimaatprestatie in landgebruik van 1,5 Mton(Klimaatakkoord, 2019).

Naast deze taakstellende opgave zagen de deelnemers van de Tafel Landbouw en Landgebruik ook aanvullende mogelijkheden en hebben ze hun ambitie voor 2030 verhoogd naar 6 Mton $CO_2$-eq.-reductie in Nederland. Ook wilden ze klimaatwinst realiseren door de bijdrage aan energieopwek, minder zware grondbewerking en duurzame tractoren, en door beperking van de invoer van grondstoffen in Nederland. Dit strookt met de wens van het kabinet om 0,5 Mton extra in landgebruikemissies te instrumenteren(Klimaatakkoord, 2019).

### *Beleidsprogramma Klimaat*

In het Beleidsprogramma Klimaat is de beoogde emissiereductie omgezet naar nieuwe restemissiedoelen. De te behalen indicatieve restemissies voor de landbouw bedraagt 18,9 Mton in 2030 en voor landgebruik 1,8-2,7 Mton $CO_2$-eq. Deze nieuwe restemissiedoelen moeten worden gerealiseerd met de verdere uitvoering van het Klimaatakkoord en de aanvullende maatregelen die zijn aangekondigd in het Coalitieakkoord. Deze aanvullende maatregelen zijn de gecombineerde aanpak van stikstof, klimaat, natuur en water in landelijk gebied via het NPLG en twee fiscale maatregelen gericht op de glastuinbouw. Daarnaast kan het Transitiefonds en het Klimaatfonds landbouwsectoren ondersteunen in hun transitie. Met deze indicatieve restemissiedoelen wordt ook bijgedragen aan het realiseren van de global methane pledge, waarmee Nederland zich heeft gecommitteerd aan een wereldwijde methaanemissiereductie van 30% in 2030 ten opzichte van 2020 (Rijksoverheid, 2022c)[13].

### *Voorjaarsbesluit Klimaat*

In de voorjaarsnota klimaat bedragen de restemissies voor 2030 voor de landbouwsector 17,9 Mton en voor landgebruik 1,8 Mton. De indicatieve restemissie voor de landbouw is daarmee met 1 Mton extra reductie in de glastuinbouw aangescherpt ten opzichte van het Beleidsprogramma Klimaat. Het sectordoel voor de glastuinbouw is toen vastgesteld op 4,3 Mton restemissies in 2030. Voor het landgebruik handhaaft het kabinet het restemissie-doel uit het Beleidsprogramma Klimaat (Ministerie van EZK, 2023e).

### Systeemperspectief en samenhang met andere sectoren

Het klimaatbeleid gericht op de landbouw- en landgebruiksector staat niet op zichzelf. Deze sectoren zijn namelijk onderdeel van (de verduurzaming van) de voedselproductie en voedselconsumptie. Ook heeft de land- en bosbouwsector een rol in het vergroten van het aanbod van duurzame biomassa dat kan worden gebruikt als voedsel of als grondstof in andere sectoren.

Daarnaast is er ook sprake van samenhang met andere sectoren, voornamelijk de industriesector. Dit komt op verschillende vlakken terug:
- leveren van restwarmte (glastuinbouw en industrie);
- energiebelasting (glastuinbouw en industrie);
- $CO_2$-levering (glastuinbouw en industrie).

Indien er wordt ingezet op elektrificatie is er ook een samenhang met de sector elektriciteit/energiesysteem.

## 3.4.2 Beleidskeuzes - normatief perspectief

In deze paragraaf geven we inzicht in de belangrijkste uitgangspunten en randvoorwaarden waar beleidsmakers het beleid voor de sector Landbouw en Landgebruik in de periode vanaf het Klimaatplan op gebaseerd hebben[14].

[13] Nederland heeft de Global Methane Pledge heeft ondertekend. Met dit verdrag committeert Nederland zich aan de internationale samenwerking om de mondiale uitstoot van methaan met tenminste 30% te reduceren in 2030 ten opzichte van 2020 (Rijksoverheid, 2022b). Ruim driekwart van de Nederlandse methaanuitstoot is afkomstig uit de landbouwsector (WUR).

[14] Op basis van beleidsdocumenten en interviews.

## Sectorale aanpak

Bij het beleid is er gekozen om vanuit de drie subsectoren naar de sector te kijken. Hierbij gaat het om glastuinbouw, Veehouderij en akkerbouw en landgebruik. Er is zowel een restemissiedoel voor landbouw als landgebruik vastgesteld. Ook binnen landbouw wordt een onderscheid gemaakt tussen glastuinbouw en overige landbouw. Per subsector wordt gekeken wat er nodig is aan beleid en waar de grootste emissiereductie gerealiseerd kan worden.

## Integrale benadering met focus op stikstof

Het klimaatbeleid specifiek gericht op de landbouw & landgebruik sector heeft geen instrumenten die $CO_2$-reductie als hoofddoel beogen. Het klimaatbeleid wordt vaak meegenomen als subdoel bij stikstofbeleid of andere maatregelen.

Zo heeft het kabinet heeft een integrale aanpak opgezet, waarmee ze streven naar het integraal aanpakken van de opgaven op het gebied van stikstof, klimaat, natuur en water (Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG)). Dit NPLG is vooral gericht op de stikstof-doelen(Rijksoverheid, 2022d). In het NPLG worden (de gebiedsprogramma's van) de gebiedsgerichte opgaven en maatregelen voor natuur, stikstof, landbouw, water, bodem en klimaat opgenomen. Het doel van het NPLG is het vastleggen van structurerende, richting-gevende keuzes en (regionale) doelen, als basis voor integrale provinciale programma's landelijk gebied. Er wordt hiermee vooral richting gegeven aan de regionale overheden, onder regie van de provincies.

## Voorkeur voor technische maatregelen

In het Klimaatakkoord wordt gesteld dat technische maatregelen de voorkeur hebben boven volumebeperkende maatregelen (Klimaatakkoord, 2019). Ook wordt de voorkeur gegeven aan interventies die niet alleen leiden tot een betere koolstofbalans, maar ook een bijdrage leveren aan de transitie van de Nederlandse landbouw naar een kringlooplandbouw, conform de kabinetsvisie 'Waardevol en verbonden' uit 2018 en het realisatieplan daarvoor van juni 2019. Ook in het Beleidsprogramma Klimaat wordt gesteld dat er stevig wordt inzet op innovatie op het gebied van technische- en managementmaatregelen(Rijksoverheid, 2022c). Er is beleid omtrent kennis en innovatie opgesteld dat bijdraagt aan het stimuleren van die technologische vernieuwing. In de Voorjaarsbesluitvorming wordt gesteld dat voor de resterende klimaatopgaven normerend en beprijzend beleid zal worden opgesteld (Ministerie van EZK, 2023e).

## Instrumentarium vooral gericht op vrijwilligheid

In het NPLG wordt ingezet op een mix van instrumenten gericht op extensivering, bedrijfs-beëindiging, omschakelen, verplaatsing en innovatie (Rijksoverheid, 2022d). Bij de meeste instrumenten staat vrijwilligheid centraal, er zijn weinig tot geen verplichtende instrumenten.

## Meer individuele prikkels in de glastuinbouwsector

In het convenant glastuinbouw 2013-2020 was vastgelegd dat de totale $CO_2$-emissies in de glastuinbouw jaarlijks lineair afnam naar 4,6 Mton $CO_2$ in 2030(Ministerie van LNV, 2013). Per jaar was er een maximale $CO_2$-emissieruimte voor de gehele glastuinbouwsector

vastgesteld. In het $CO_2$-sectorsysteem werd de totale $CO_2$-emissie van de glastuinbouw-sector in beeld gebracht en vergeleken met de $CO_2$-doelstelling. Wanneer er sprake was van een overschrijding van de jaarlijkse doelstelling werden de kosten van de overschrijding op sectorniveau (dus niet individueel) verrekend met glastuinbouwbedrijven die niet deelnemen aan het EU ETS op basis van het gasverbruik in het betreffende jaar. Op basis van het $CO_2$-sectorsysteem kwam de glastuinbouw in aanmerking voor het verlaagde belastingtarief op ketelgas. In dit systeem werd er gekeken naar de totale uitstoot, niet naar de uitstoot van elk individueel bedrijf.

Voor de periode 2022-2030 is een nieuw convenant voor de glastuinbouw afgesproken (Ministerie van LNV, 2022). Hierin staat dat op 1 januari 2025 het huidige $CO_2$-sectorsysteem wordt vervangen door een individueel $CO_2$-sectorsysteem waarbij iedere emissie wordt beprijsd en er dus een individuele prikkel ontstaat om te verduurzamen. Het tarief van de $CO_2$-heffing is gekoppeld aan het restemissiedoel voor 2030 en wordt daarmee zo hoog of laag als nodig om in aanvulling op overig beleid het doel te halen.

## Visie rol overheid

De afgelopen jaren is er sprake geweest van een systeemverandering binnen het ministerie van LNV. Zo zijn er binnen het departement veel meer additionele fte's bijgekomen op het gebied van landelijk gebied en stikstof om dit onderwerp verder uit te rollen. Dit heeft ertoe geleid dat er veel meer beleid gericht op stikstof wordt uitgevoerd. Ook is het aantal DG's binnen het departement verdubbeld.

Verder is in het interview naar voren gekomen dat er bij het ministerie sprake is van een *watershed moment*. Er wordt gesteld dat om de doelen te halen de landbouw moet veranderen van intensivering van de landbouwsector naar een andere marktstructuur. Het eindpunt van deze verandering is echter nog niet duidelijk. Er wordt geconcludeerd dat er sprake is van een transitie binnen de landbouwsector, maar de exacte invulling van deze transitie is momenteel nog onbekend.

## Legitimiteit: rechtvaardigheid en draagvlak

Uit het interview is gebleken dat het thema rechtvaardigheid de laatste jaren meer expliciet een aandachtspunt is geworden, maar dat het niet bovenaan de agenda staat wanneer er gesproken wordt over het klimaatbeleid in de landbouwsector. Wel is dit een thema bij de meer algemenere discussies (zie overkoepelend).

Om draagvlak te creëren heeft de minister van LNV agrarische organisaties en andere betrokken partijen uitgenodigd om een Landbouwakkoord op te zetten. Om dit akkoord te bereiken gingen de verschillende partijen met elkaar in gesprek. De insteek van het Landbouwakkoord was breder dan alleen het klimaatbeleid, en richtte zich op alle onderwerpen die relevant zijn voor het perspectief van de agrarische sector in 2040. Er werd gekeken naar mogelijkheden voor beprijzing en normering. Het proces om tot een Landbouwakkoord te komen is echter in juni 2023 beëindigd. Dit heeft als gevolg dat maatregelen niet in gang zijn gezet draagvlak voor beleid niet gegarandeerd is (Secretariaat Landbouwakkoord, 2023).

### 3.4.3 Instrumenten en mechanismes – finaal en causaal perspectief

#### Mechanismes

In het Klimaatplan wordt gesteld dat het nationaal beleid dat zich richt op het reduceren van emissies vorm krijgt langs vier hoofdlijnen (Ministerie van EZK, 2019a):

1. Verduurzaming van de glastuinbouw.
2. Emissiereductie in de veehouderij.
3. Emissiereductie en $CO_2$-opslag door slim landgebruik.
4. Voedselconsumptie en -verspilling.

Het beleid wordt verder uitgewerkt per subsector: glastuinbouw, overige landbouw (met name veehouderij) en landgebruik. Daarnaast zijn er afspraken gemaakt over het bevorderen van klimaatvriendelijke voedselconsumptie en -ketens. Iedere sector heeft haar eigen doelstelling voor 2030 en tevens eigen mechanisme die moet leiden tot het behalen van deze doelen. Binnen de gehele sector is de glastuinbouw de grootste energieverbruiker en is de verwachting dat de grootste emissiereductie te halen zijn bij de glastuinbouw en de veehouderij.

##### *Glastuinbouw*

Het doel is om de emissies in de glastuinbouwsector te verlagen door middel van energie-besparing, opwek van duurzame energie, het gebruik van restwarmte en de door derden geleverde $CO_2$. Dit wordt vooral gedaan door beprijzing, subsidies en het Convenant Energietransite Glastuinbouw 2022-2030.

##### *Veehouderij en akkerbouw*

Om de gestelde reductie te realiseren wordt bij de veehouderij ingezet op aanpassingen in stallen (inclusief mestopslag), voeding en fokkerij van dieren, en het verwerken van de mest.

##### *Landgebruik*

Voor het verminderen van de emissies van landgebruik wordt gekeken naar het aanplanten van bossen, verminderen van ontbossing en oxidatie van veengronden, klimaatslim beheren van landbouwbodems, en vergroten van het aanbod van duurzame biomassa dat kan worden gebruikt als voedsel of als grondstof in andere sectoren.

##### *Voedselconsumptie en -verspilling*

het kabinet heeft een visie op de kringlooplandbouw waarbij er vooral gekeken wordt naar een sterke en duurzame landbouw, die zuinig omgaat met grondstoffen en omgeving, en sociaal en ecologisch opzicht hoger gewaardeerd wordt.

#### Instrumenten

##### *Glastuinbouw*

Voor de glastuinbouw worden verschillende soorten instrumenten ingezet. Het belangrijkste instrument zijn de structuurwijzigingen van de energiebelasting die leiden tot een beprijzing van het aardgasverbruik. Dit omvat een pakket aan fiscale regelingen die

betrekking hebben op de verlaagde tarieven van de energiebelasting voor de glastuinbouw en de vrijstelling in de grondslag van de energiebelasting.

De individuele $CO_2$-heffing die per 2025 ingaat wordt tevens als een belangrijk instrument beschouwd. De individuele $CO_2$-heffing is opgenomen in de Wet fiscale Klimaatmaatregelen glastuinbouw en ligt momenteel bij de Eerste Kamer. Het is momenteel nog onduidelijk hoe hoog het tarief zal zijn, hiervoor wordt nog een tariefstudie uitgevoerd. Wel is afgesproken dat het tarief op zo'n hoogte ingesteld wordt dat daarmee het restemissiedoel van 2030 wordt geborgd. De heffing wordt daarmee een sluitstuk en wordt zo hoog als nodig, in aanvulling op de andere maatregelen.

Andere instrumenten voor de glastuinbouw zijn: Programma Kas als Energiebron (inclusief EG- en MEI-regeling), glastuinbouwconvenant 2020-2030, vergunningverlening van aardwarmte, verbreding van de SDE++-regeling met restwarmte en gebiedsvisies voor de inbedding van de glastuinbouw in de RES'en.

### *Veehouderij en akkerbouw*

Instrumenten die gerelateerd zijn aan de krimp van de veestapel worden gezien als de belangrijkste instrumenten binnen deze subsector. Voorbeelden zijn de subsidieregeling sanering varkenshouderijen (srv) en de landelijke beëindigingsregeling veehouderijen (lbv). Ook is er subsidie beschikbaar voor brongerichte verduurzaming van stal- en management-maatregelen.

Naast subsidiëring wordt er ook ingezet op kennis- en onderzoeksprojecten gericht op emissiereductie via voer- en diergerichte maatregelen, onderzoek en pilots binnen geïntegreerde aanpak uitstoot methaan en ammoniak en EU-wetgeving en vergunning-verlening (bijvoorbeeld herbezinning van het mestbeleid).

### *Landgebruik*

Er is een regiegroep Veenweide ingesteld met overheden en maatschappelijke partijen om samen te werken en sturing te geven aan het terugdringen van de emissies in veenweide-gebieden via een pakket aan maatregelen. Hiervoor is een Veenplan en bijbehorend interbestuurlijk programma Veenweide opgesteld. Het rijk heeft de provincies gevraagd om op te treden als gebiedsregisseurs bij de uitwerking van regionale veenweidegebieden en gebiedsplannen.

Verder heeft het ministerie een Bossenstrategie opgezet die zich inzet op het vergroten van het bosareaal, een vitaal en divers bos en meer bomen buiten het bos. Daarnaast richt het Nationaal Programma Landbouwbodems zich op het duurzaam beheer van de Nederlandse landbouwbodems en de bijdrage van deze landbouwbodems aan het vastleggen van $CO_2$.

### *Voedselconsumptie en -verspilling*

In het Klimaatakkoord zijn ook afspraken gemaakt over bevordering van klimaatvriendelijke voedselconsumptie- en ketens, namelijk over het halveren van voedselverspilling in de gehele keten in 2030 ten opzichte van 2015; het ontwikkelen en inzichtelijk maken van de 'carbon footprint' van voedingsmiddelen en het veranderen van het consumptiepatroon (eiwittransitie). Over de afspraak halvering van voedselverspilling wordt gerapporteerd in de Monitor Voedselverspilling.

### *Samenhang instrumenten*

Er is tevens sprake van samenhang tussen de verschillende subsectoren. Zo heeft de emissiereductie uit veenweide (landgebruik) een link met de veehouderij, onder andere via het verder vernatten van veenweide waarmee de veenweide minder geschikt is voor zware landbouwvoertuigen en dieren. Deze samenhang wordt meegenomen in het NPLG.
De glastuinbouw wordt niet meegenomen in het NPLG, maar heeft wel een gebiedsgerichte component die wel onderdeel is. De glastuinbouwsector is verenigd in clusters (zogenoemde greenports) die ruimtelijk wel bij elkaar komen in het NPLG, bijvoorbeeld bij de energie-infrastructuur. Tabel 6 geeft de belangrijkste instrumenten per subcategorie weer.

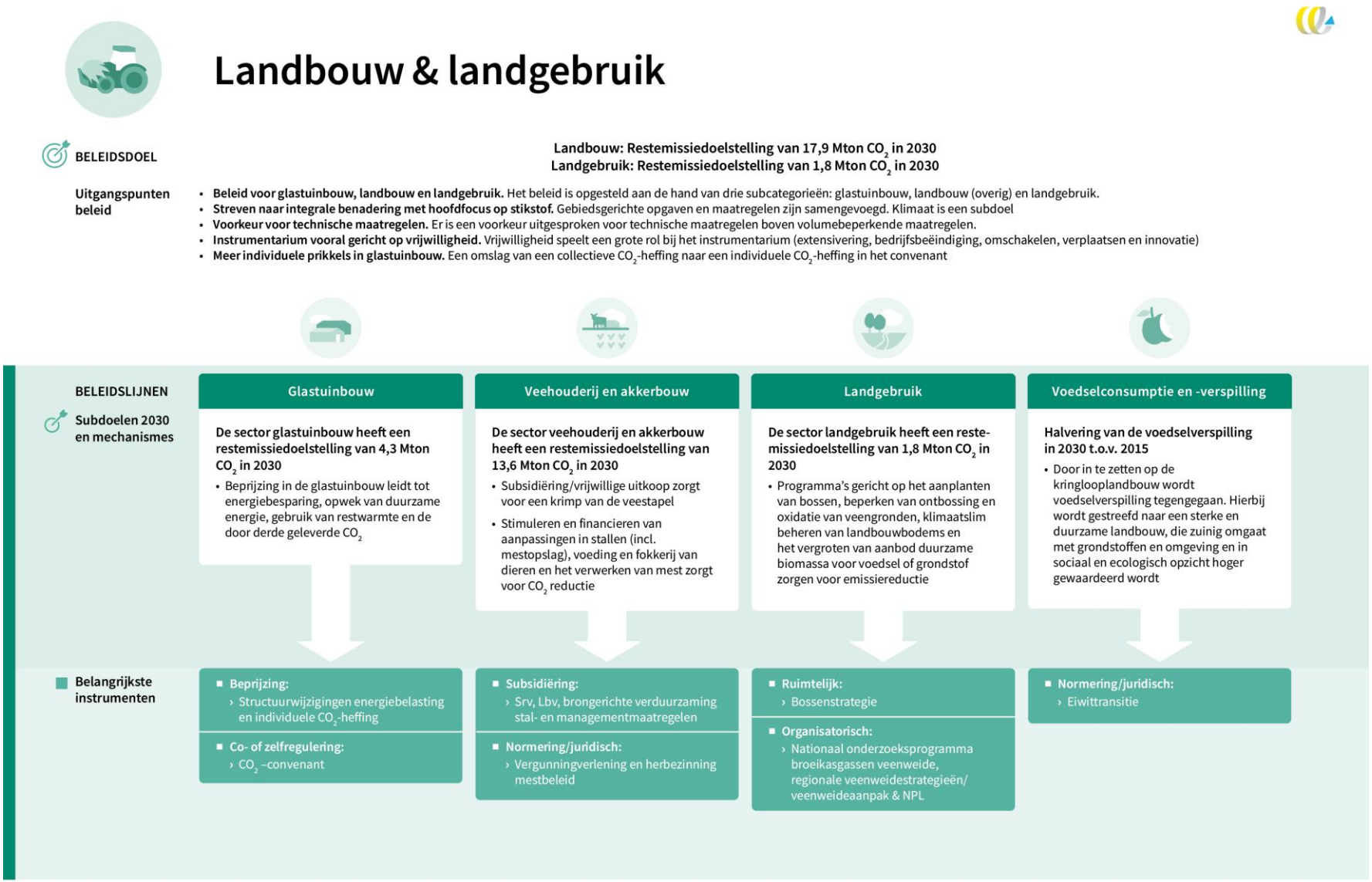
**Tabel 6 - Belangrijkste maatregel(en) per subcategorie landbouw en landgebruik**

| Programmalijn | Belangrijkste instrumenten | Type instrument |
|---|---|---|
| Glastuinbouw | Afschaffing verlaagd tarief en vrijstelling in grondslag energiebelasting en de individuele $CO_2$-heffing | Beprijzing |
| | $CO_2$-convenant | Co- of zelfregulering |
| | MEI- en EG-regeling | Subsidie |
| Overige landbouw (veelal veehouderij) | Srv, Lbv, brongerichte verduurzaming van stal- en managementmaatregelen | Subsidie |
| | Vergunningverlening en herbezinning mestbeleid | Normering/juridisch |
| Landgebruik | Nationaal onderzoeksprogramma broeikasgassen veenweide, regionale veenweidestrategieën/veenweideaanpak & Nationaal Programma Landbouwbodems | Organisatie |
| | Bossenstrategie | Ruimtelijk |
| Voedselconsumptie en -verspilling | Eiwittransitie | Normering/juridisch |

## 3.4.4 Beleidskaart

Figuur 9 laat de beleidskaart zien. In de beleidskaart geven we een overzicht van het beleid in samenhang weer. We presenteren het beleid in onderlinge samenhang en samenhang met de context en de werking van het beleid. De beleidskaart geeft de situatie op moment van schrijven weer, niet de evolutie van het beleid sinds het Klimaatplan.

**Figuur 9 - Beleidskaart Landbouw en landgebruik**



## 3.5 Mobiliteit

De emissies die onder het hoofdstuk Mobiliteit vallen in de KEV en het Klimaatakkoord zijn afgeleid van de in Nederland verkochte brandstoffen. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen bunkerbrandstoffen voor internationale zeevaart, binnenvaart en luchtvaart en binnenlands vervoer en visserij. Binnen binnenlands vervoer en visserij vallen ook het energiegebruik van mobiele werktuigen en schepen en vliegtuigen van defensie.

### 3.5.1 Sectorontwikkelingen en -doelen

#### Doelen & ontwikkelingen

Voor de mobiliteitssector wordt in het Klimaatplan gesteld dat alle modaliteiten schoon moeten zijn, ofwel 100% emissieloos vervoer in 2050. Als tussendoel wordt 100% emissie-vrije nieuwverkopen van personenauto's in 2030 opgenomen.

Door het Coalitieakkoord uit 2021 komt er een versnelling in het klimaatbeleid. Dit leidt er onder meer toe dat Betalen naar Gebruik in beeld komt, om zo klimaatdoelen te versnellen en grondslagerosie tegen te gaan (Rijksoverheid, 2021). In de voorjaarsbesluitvorming van 2023 worden aanvullende klimaatmaatregelen aangekondigd die moeten leiden tot 4Mton additionele $CO_2$-reductie. Het indicatieve restemissiedoel voor 2030 bedraagt 21 Mton. Emissies in 2021 waren 28,7 Mton.

#### Systeemperspectief en samenhang met andere sectoren

Het klimaatbeleid gericht op mobiliteit staat niet op zichzelf. Focus van het beleid zijn de duurzame energiedragers die nodig zijn voor een omslag naar een emissievrij mobiliteits-systeem. Deze duurzame energiedragers zijn elektriciteit, waterstof en biobrandstoffen. Hierdoor is er een link met de sector elektriciteit/energiesysteem en de sector industrie voor de ontwikkeling van hernieuwbare brandstoffen. De ontwikkeling van biobrandstoffen-productie (en afname van fossiele brandstoffen) past binnen de transitie in de industrie die volgens het Klimaatplan nodig is om emissies te reduceren, maar tegelijkertijd onze welvaart te behouden. Ook binnen de mobiliteitssector speelt een verbreding van het beleidsonderwerp klimaat. Op lokaal niveau is er bijvoorbeeld veel aandacht voor de samenhang tussen mobiliteit en ruimtelijke ordening, net als de relatie tussen klimaat en luchtkwaliteit. Hierdoor is mobiliteit verweven (geraakt) met andere sectoren en thema's. Ook op specifieke thema's speelt dit, zo is het vraagstuk laadinfrastructuur tegenwoordig verbreed tot netcongestie.

### 3.5.2 Beleidskeuzes - normatief perspectief

Hieronder schetsen we vier ontwikkelingen die (de ontwikkeling in) keuze voor het instrumentarium beïnvloed hebben.

#### Kosteneffectiviteit: van overheidsperspectief naar eindgebruikers-perspectief

Het Klimaatplan is het uitvloeisel van het Klimaatakkoord waar de Klimaattafel Mobiliteit de opdracht heeft gekregen om naar effectieve maatregelen te zoeken, die passen in het

meest kosteneffectieve pad in 2050. Perspectief hierin waren de overheidskosten. De uitwerking is een mix van verschillende typen instrumenten per beleidslijn, zoals normering (met name als uitvloeisel van Europees beleid en het instellen van zero-emissiezones voor stadslogistiek), financiële instrumenten (subsidies, fiscale regelingen, heffingen) en communicatieve instrumenten (campagnes). Het Klimaatakkoord is een onderhandeling van partijen gericht op bestaande mobiliteit en ontwikkeling van nieuwe vormen van mobiliteit. Het kabinet heeft aan de mobiliteitstafel gevraagd om effectieve maatregelen te zoeken, die passen in het meest kosteneffectieve pad naar 2050 (Rijksoverheid, 2019a). Dit zou technische oplossingen door de markt moeten stimuleren, waarbij overheidsingrijpen gewenst is om technische en economische barrières (hoge investeringskosten, lock-ins) te verkleinen. Uit interviews met ambtenaren blijkt dat kosteneffectiviteit vanuit eindgebruikersperspectief de laatste jaren steeds belangrijker is geworden en dat dit ook de instrumentkeuze beïnvloedt.

## Van samenwerking naar draagvlak en rechtvaardigheid

De Klimaattafel Mobiliteit is gevraagd om een integrale aanpak waarbij de landelijke overheid de regie voert, maar nadrukkelijk samenwerkt met regionale partijen en werkgevers. Dit waren met name partijen die een bijdrage konden leveren aan de emissiereductie. Het publieke belang moest daarbij voorop staan ((Klimaatakkoord.nl, lopend). Ngo's zaten aan tafel om voor maatschappelijk draagvlak te zorgen. Hun rol was echter beperkt en onduidelijk (TNO, 2022). Ook de voortgang van het klimaatbeleid voor de mobiliteitssector is sterk gericht op de samenwerking met onder meer decentrale overheden, bedrijfsleven, brancheorganisaties en ngo's (zie onder meer (Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat, 2019)).

Na het Coalitieakkoord (2021) krijgen draagvlak en particulieren een belangrijkere rol in de uitvoering. Zo schrijft de staatssecretaris: "Ik hecht veel waarde aan draagvlak en inclusie, omdat de mobiliteitstransitie alleen samen met particulieren, bedrijven en maatschappelijke organisaties kan plaatsvinden." (Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat, 2023). Rechtvaardigheid is hierbij een thema dat steeds belangrijker wordt. In het beleid komt meer nadruk te liggen op de groep particulieren die geen keuze hebben in de transitie.

## Verschoning – haalbaarheid op de korte termijn

Het klimaatbeleid voor de mobiliteitssector is gebaseerd op de Trias mobilica, ofwel veranderen, verminderen, verschonen. Hierbij ligt de nadruk op 'verschoning', ofwel de overgang van verbrandingsmotoren naar emissievrije voertuigen. Hier is voor gekozen omdat het voertuigpark een grote aanslag heeft op emissies en naar verwachting in aanloop tot 2050 eerder zal groeien dan krimpen. Met verschoning bereik je, via de markt, meer en sneller $CO_2$- en stikstofreductie dan bijvoorbeeld ten opzichte van biobrandstoffen of langetermijninvesteringen in ov. Daarbij is de kans om op korte termijn doelen te behalen groter dan door bijvoorbeeld modal shift waarbij effecten onzeker zijn en/of kunnen tegenvallen, omdat deze ingrijpen in routines en gedrag van burgers.

## Rekening houden met grondslagerosie

Door de verschoning van het wagenpark nemen de inkomsten uit brandstofaccijnzen en autobelastingen met $CO_2$-grondslag af (zoals Belasting van Personenauto's en Motorfietsen, de bpm), ofwel grondslagerosie. Bij het ontwikkelen van beleid moet worden gezorgd voor

dekking van de kosten van dat beleid. Alleen bij mobiliteit wordt de grondslagerosie aan de inkomstenkant als gevolg van maatregelen aan de uitgavenkant (normering, aanschaf-subsidies) meegenomen. Dit beïnvloedt de keuze van instrumenten.

### 3.5.3 Instrumenten en mechanismes – finaal en causaal perspectief

Het beleid in het Klimaatplan is opgebouwd langs zes beleidslijnen:
1. Stimuleren van gebruik van duurzame energiedragers.
2. Stimuleren van elektrisch (personen)vervoer gericht op het streven naar 100% emissieloze nieuwverkoop van personenauto's in 2030.
3. Set verminderen van 8 miljard zakelijke (auto)kilometers in 2030.
4. Verduurzaming in de logistiek.
5. Nationaal beleid voor scheep- en luchtvaart.
6. Kennis & Innovatie.

In het Beleidsprogramma Klimaat worden de volgende vijf onderwerpen gehanteerd:
1. Actieve mobiliteit en verduurzamen personenmobiliteit.
2. Elektrische personenauto's.
3. Logistiek.
4. Duurzame brandstoffen.
5. Lucht- en zeevaart zijn in het Beleidsprogramma ondergebracht bij duurzame brandstoffen[15].

De meeste instrumenten volgen uit het Klimaatplan. Verder zijn in het Coalitieakkoord een vijftal maatregelen opgenomen (zoals Betalen naar Gebruik en vergroenen reisgedrag), die zich deels richten op het aanscherpen van de maatregelen in het Klimaatplan (zoals het verhogen van de vliegticketbelasting). In de voorjaarsbesluitvorming van 2023 worden zeventien aanvullende klimaatmaatregelen aangekondigd om de mobiliteitssector verder te verduurzamen. Overigens zitten er bij de Urgendamaatregelen geen (directe) maatregelen gericht op mobiliteit.

Zoals uit de vorige paragraaf bleek, richten de meeste instrumenten zich op verschoning van het vervoer en minder op vraagreductie en modal shift. Het blijkt in de praktijk lastig om mensen uit de auto te krijgen, omdat alternatieven minder aantrekkelijk zijn. Zo blijkt het thuiswerken na corona weer minder geworden te zijn en is de voorspelde gedrags-verandering in Betalen naar Gebruik sterk afhankelijk van de invulling van het instrument, waarbij de hoogte van het tarief en of er sprake is van tariefdifferentiatie van belang zijn. Ook grootschalige additionele investeringen in het ov zijn geen onderdeel van het beleid. Dit vergt tijd en grote investeringen, terwijl relatief maar een beperkte groep reizigers wordt bediend. Bij de keuze voor het type instrumentarium wordt vaak gekozen voor een 'wortel en een stok', voorbeeld zijn een emissiezone (stok) en een subsidieregeling (wortel). De wortel is dan nodig voor voldoende draagvlak. De noodzaak voor politiek draagvlak van maatregelen en (gepercipieerde) rechtvaardigheid van maatregelen in alle lagen van de bevolking leidt er ook toe dat er, volgens de geïnterviewden, steeds vaker voor subsidies wordt gekozen dan voor normering en beprijzing.

In Tabel 7 staan per beleidslijn de belangrijkste instrumenten genoemd.

[15] Het Directoraat-Generaal Luchtvaart en Maritieme Zaken (DGLM) heeft tegenwoordig zowel een duurzame luchtvaart als duurzame scheepsvaart afdeling.

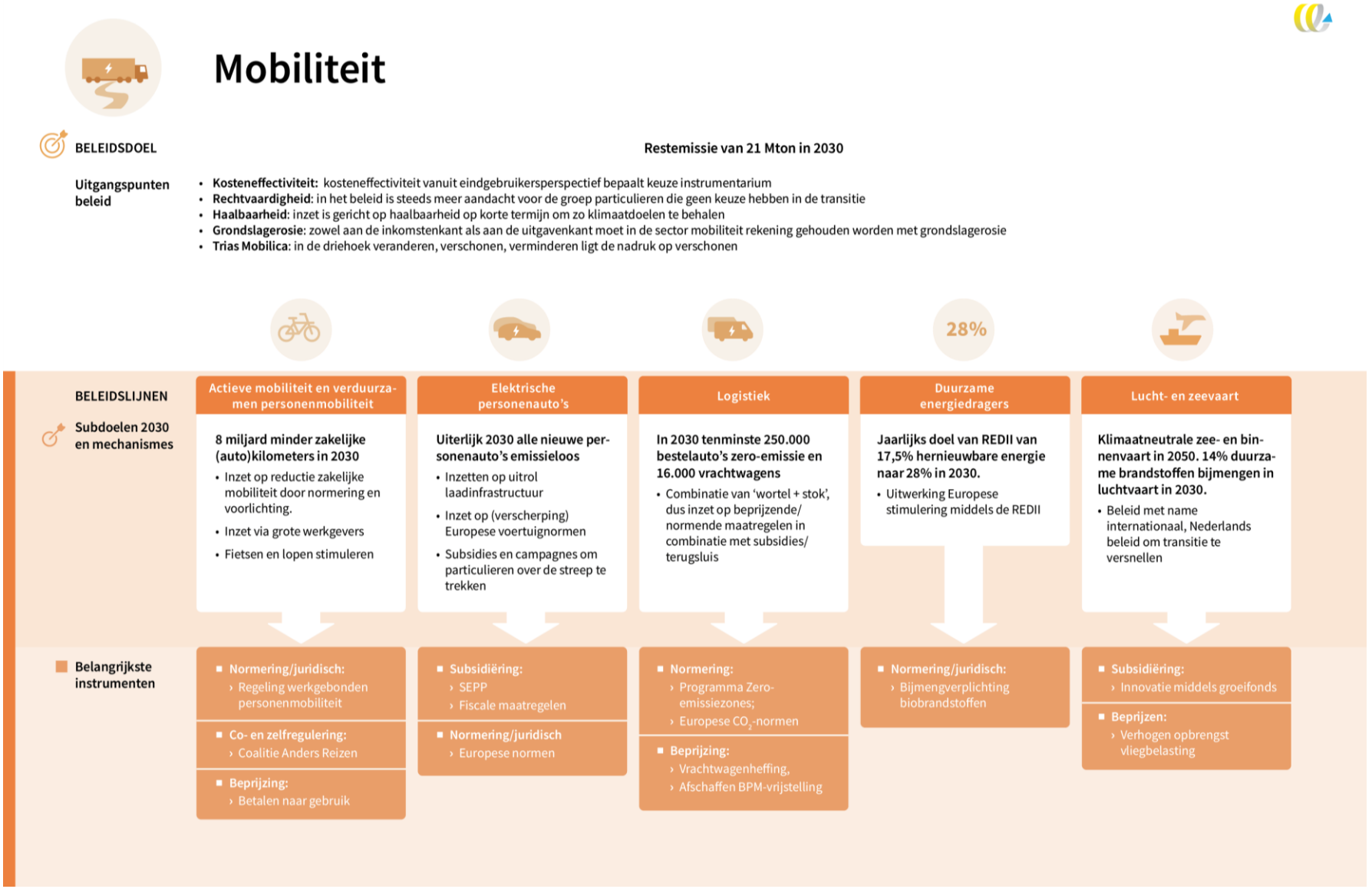
**Tabel 7 - Belangrijkste maatregel(en) per subcategorie mobiliteit**

| Beleidslijn | Instrument | Type instrument |
|---|---|---|
| Actieve mobiliteit en verduurzamen personenmobiliteit | Regeling werkgebonden personenmobiliteit | Normering/juridisch |
| | Coalitie Anders Reizen | Co- en zelfregulering |
| | Betalen naar Gebruik | Beprijzing |
| Stimuleren van elektrisch (personen)vervoer | Europese $CO_2$-normen | Normering/juridisch |
| | Subsidies voor nulemissieauto's (o.a. SEPP) | Subsidiering |
| | Fiscale maatregelen (o.a. in mrb) | Subsidiering/beprijzing |
| Logistiek | Vrachtwagenheffing + terugsluis | Beprijzing |
| | Zero-emissiezones stadslogistiek | Normering/juridisch |
| | Europese $CO_2$-normen voor bestel- en vrachtwagens | Normering/juridisch |
| | Afschaffen van de BPM-vrijstelling voor bestelauto's | Beprijzing |
| Duurzame energiedragers in wegvervoer, lucht- en zeevaart | Bijmengverplichting biobrandstoffen | Normering/juridisch |
| Lucht- en zeevaart | Innovatie middels groeifonds | Subsidiering |
| | Verhogen opbrengst vliegbelasting | Beprijzing |

### 3.5.4 Beleidskaart

Figuur 10 laat de beleidskaart zien. In de beleidskaart geven we een overzicht van het beleid in samenhang weer. We presenteren het beleid in onderlinge samenhang en samenhang met de context en de werking van het beleid. De beleidskaart geeft de situatie op moment van schrijven weer, niet de evolutie van het beleid sinds het Klimaatplan.

**Figuur 10 - Beleidskaart mobiliteit**



## 3.6 Industrie

Het klimaatbeleid voor de sector industrie is gericht op de broeikasgassenuitstoot van de industriële bedrijven in Nederland. De focus ligt hierbij op de vijf grote industrieclusters in Nederland (Chemelot, Noord-Nederland, Noorzeekanaalgebied, Rotterdam/Moerdijk en Zeeland/West-Brabant), alsook het 'zesde cluster' met industrie die niet in de vijf grote industrieclusters valt. Daarnaast zijn er diverse subsidieregelingen, prijsbeleid (onder andere een minimum $CO_2$-prijs), en worden er ook specifieke afspraken met de grootste industriële uitstoters gemaakt.

Voor de sector industrie is Europees beleid nog duidelijker en nadrukkelijker van belang dan voor andere sectoren. Ten tijde van het Klimaatplan was de impact van EU-beleid op de industrie nog beperkt, zo lag de EU ETS-prijs onder de 10 euro per ton. Ondertussen bepaalt het EU ETS de emissiehandel voor de grote industriële uitstoters in heel Europa, ook in Nederland en is de ETS-prijs een relevante factor geworden. Ook de Green Deal en de Fit for 55 hebben ondertussen een aanzienlijk effect op de Nederlandse industrie. Ook de RFNBO[16]-regelgeving uit de Hernieuwbare Energie Richtlijn (RED III) is van groot belang voor het gebruik van waterstof in de sector. Deze studie is beperkt tot het Nederlandse klimaatbeleid, daarom focussen we hieronder op de Nederlandse ontwikkelingen, met het Europese beleid als context.

### 3.6.1 Sectorontwikkelingen en -doelen

Reductie van de $CO_2$-uitstoot is de kern van het beleid voor de sector industrie. Initieel lag de nadruk vooral op reductie van de $CO_2$-uitstoot door energiegebruik op de productie-locaties zelf ('uit de schoorsteen'). In het Energieakkoord was de sturing gericht op energiebesparing, dat is later losgelaten (bijvoorbeeld, MJA3- en MEE-convenanten zijn zonder vervanging afgelopen). Het emissiereductiebeleid is de afgelopen jaren wel verbreed, van uitsluitend energiebesparing naar ondersteuning van de overstap naar waterstof (versneld door de RFNBO-regelgeving) en stappen richting de grondstoffen-transitie. Voor de grondstoffentransitie en circulair beleid is vooralsnog geen adequaat wetgevingskader, noch op nationaal, noch op Europees niveau, waardoor de ontwikkelingen op dit gebied nog relatief beperkt zijn ten opzichte van $CO_2$-reductie via energiebesparing.

#### Van tonnenjacht naar integrale visie

Vanuit het Klimaatakkoord en het Klimaatplan stond $CO_2$-reductie als centraal doel voor de industriesector. Het beleid was destijds met name gericht op het reduceren van de Scope 1-emissies van de industrie. Het belangrijkste doel in het Klimaatakkoord was een reductie van 14,3 Mton in 2030 bovenop bestaand beleid. De totale reductiedoelstelling komt daarmee uit op 19,4 Mton in 2030. De industrie kreeg deze grote opgave omdat uit de berekeningen van PBL bleek dat de industrie deze reductie kon bereiken tegen de maat-schappelijk laagste kosten in vergelijking met andere sectoren.

Ten tijde van het Klimaatakkoord ontbrak in het uitgezette beleid de integrale visie van circulariteit. Deze visie is over de tijd wel een steeds grotere rol gaan spelen. In 2020 sprak Minister Wiebes in zijn kamerbrief 'Visie verduurzaming basisindustrie 2050; de keuze is aan ons' over fundamenteel andere productiewijzen in de industrie, het belang van hernieuw-bare koolstoffen, en het circulair maken van de industrie. Daarnaast komt de integrale blik

[16] Renewable Fuels of Non-Biological Origin, vaak gezien als vooral groene waterstof.

hier ook naar voren en noemt hij dat *'de industrie steeds verder fysiek gekoppeld zal zijn aan haar direct omgeving'* (Minister van EZK, 2020). Het toenemende belang van circulariteit heeft zich vertaald in meer steun voor innovatie in de industriesector. Over de jaren heen zijn bestaande subsidies aangepast om meer aan te sluiten bij de visie van een circulaire economie, en zijn er nieuwe subsidies ontwikkeld die de toepassing van innovatieve technieken nog verder stimuleren (Minister van EZK, 2022a).

## Van koploperprogramma's naar breed randvoorwaarden creëren

De industrie in Nederland zit geclusterd in vijf gebieden: Rotterdam/Moerwijk, Noordzeekanaalgebied, Noord-Nederland en Chemelot. In het Klimaatakkoord was er veel aandacht voor deze industrieclusters en hebben de clusters een belangrijke plek gekregen in het halen van de doelstellingen. Door samenwerking in de industrieclusters te bevorderen zou meer bereikt kunnen worden dan als bedrijven op zichzelf zouden verduurzamen. Met deze overweging heeft de industrie met ondersteuning van het rijk toegewerkt naar regionale, industriële koploperprogramma's. Naast de bestaande vijf clusters is nog een zesde cluster toegevoegd dat de overige industrie in Nederland representeert. In de koploperprogramma's werden de Klimaatplannen richting 2030 van elke cluster uitgelijnd. Er zijn in de programma's onder andere afspraken vastgelegd over regievoering en verantwoordelijkheden van de partners richting 2030. In een deel van de koploper-programma's werd ook de opbouw van nieuwe industrie, bijvoorbeeld op gebied van groene waterstof en andere duurzamere brandstoffen, besproken (RVO, 2021). Deze plannen zijn gepubliceerd in 2020.

In het Klimaatakkoord kwam het voornemen naar voren om een taskforce voor de infrastructuur van de industrie samen te stellen. In 2020 presenteerde de Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie haar adviesrapport. Uit dit rapport kwam het advies om de ideeën uit de koploperprogramma's verder uit te werken in Cluster Energie Strategieën (CES) en om deze te koppelen in een landelijke Meerjarenprogramma Infrastructuur en Klimaat (MIEK). In de CES'en zijn, gebaseerd op input uit de koplopers-programma's per cluster, de regionale infrastructuurbehoeftes in kaart is gebracht. In het MIEK zijn de regionale infrastructuur behoeftes gebundeld, om zo nationale afspraken te maken over de hoofdinfrastructuur voor de verduurzaming van de industrie. Het Programma Infrastructuur Duurzame Industrie (PIDI) vormt de uitvoering van de MIEK, hierin wordt samen met de industrie, medeoverheden, netbeheerders en energieproducenten gewerkt aan de uitvoering van de infrastructuurprojecten voor de industrie (DNV GL, 2020).

In maart 2023 publiceerde het kabinet de Kamerbrief over het Nationaal Programma Verduurzaming Industrie (NPVI) (Ministerie van EZK, 2023b). Hierin werd de nadruk gelegd op de noodzaak de randvoorwaarden voor de verduurzaming van de industrie versneld te realiseren. Daaronder vallen onder andere vergunningenproblematiek en het oplossen van coördinatiefalen bij de matching van grootschalige vraag en aanbod van duurzame energie. Het kabinet wil met het NPVI voor meer regie over de hele keten zorgen, inclusief de systeemblik op energie-infrastructuur en streeft naar versterking van de executiekracht.

## Meer maatwerk richting de uitvoering

Nu de realisatie van de Klimaatplannen van de industriesector steeds dichterbij komt, is ook de aanpak van het rijk veranderd. Om bedrijven extra te stimuleren bij hun verduurzaming, worden er maatwerkafspraken gemaakt met de grootste uitstoters. De gedachte is hierbij het wegnemen van knelpunten, die niet alleen financieel maar met name randvoorwaarde-lijk kunnen zijn. Daarnaast gaat het bij maatwerkafspraken nadrukkelijk om wederkerige

afspraken om bovenwettelijke reductie van emissies en eventuele andere milieuvervuiling te bewerkstelligen. Het beoogd resultaat is aanvullende reductie op de reductie door de $CO_2$-heffing. Waar mogelijk wordt stikstofreductie meegenomen. In 2022 gaf de minister van EZK een eerste aanzet voor maatwerkafspraken (Minister van EZK, 2022b). Ondertussen zijn er in 2023 in totaal tien Expressions of Principle (EoPs) en één Joint Letter of Intent ondertekend door grote industriële uitstoters (Minister van EZK, 2023; SER, 2023). De maatwerkbenadering is voortgekomen uit het inzicht dat de meeste emissies bij een kleine groep bedrijven zit. Toenmalig Kamerlid Bontenbal heeft hier sterk op ingezet. Ook voor deze grote bedrijven zijn de klassieke instrumenten beprijzen, subsidiëren en normeren niet toereikend als de randvoorwaarden, met name de infrastructuur, ontbreekt (zie ook hierboven).

### Sectordoelen

Het overkoepelende doel is het realiseren van een circulaire en mondiaal toonaangevende industriesector in 2050, waar vrijwel geen broeikasgassen meer worden uitgestoten (Rijksoverheid, 2019b). In het Klimaatplan was de ambitie om van de Nederlandse industrie de meest $CO_2$-efficiënte van Europa te maken (Ministerie van EZK, 2019a). Om dit te realiseren werd met name ingezet op emissiereductie door middel van beprijzing van $CO_2$ ($CO_2$-heffing) en het beschikbaar stellen van subsidies voor verduurzaming.
Het Klimaatakkoord stelde als doel om in 2030 een $CO_2$-reductie van 14,3 Mton bovenop het bestaand beleid in het basis pad van PBL (5,1 Mton $CO_2$-reductie) te bereiken (Rijksoverheid, 2019b). In het Coalitieakkoord 2021-2025 zijn de klimaatambities verder aangescherpt. Voor de industrie betekent dit dat een additionele jaarlijkse reductie van 5-5,9 Mton $CO_2$. Dit vertaalt zich in restemissies van 29,6 Mton (Minister voor Klimaat en Energie, 2023).

### Systeemperspectief en samenhang met andere sectoren

De industriesector heeft een belangrijke interactie met de sector elektriciteit/energiesysteem. De industriesector kent een hoge energievraag. De energietransitie betekent een verandering in energiedragers. Hier is nieuwe infrastructuur, met name zwaardere elektriciteitsaansluitingen en een waterstofnet nodig. Om deze infrastructuur voor de verduurzaming van de industrie te realiseren, is er afstemming nodig met de sector elektriciteit/energiesysteem. Zonder overheidsregie treedt hierbij coördinatiefalen op. Informatiedeling over vraag en aanbod van groene energie in de tijd is noodzakelijk voor aanleg infra en daarmee voor projecten van de industrie. Daarnaast is coördinatie nodig voor het maken van afspraken over vollooprisico's. Via instrumenten zoals het NPVI, PEH en NPE heeft het kabinet in recente jaren de regie over de ontwikkeling van infrastructuur en daarmee het creëren van randvoorwaarden meer teruggenomen.

## 3.6.2 Beleidskeuzes – normatief perspectief

In deze paragraaf geven we inzicht in de belangrijkste uitgangspunten en randvoorwaarden waar beleidsmakers het beleid voor de sector industrie in de periode vanaf het Klimaatplan op gebaseerd hebben[17]. Daarnaast noemen we hoe de principes van legitimiteit en rechtvaardigheid terugkomen in het beleid.

[17] Op basis van beleidsdocumenten en interviews.

## Verduurzaming van de industriesector maatschappelijk gezien het ‘goedkoopst’

Eén van de uitgangspunten voor de keuze om een groot deel van de reductieopgave bij de industriesector te leggen was het aspect van maatschappelijke kosten. Uit een studie van PBL waar gekeken werd naar de maatschappelijke kosten van de energietransitie, bleek dat emissiereductie in de industriesector de minst maatschappelijke kosten met zich mee zou brengen (PBL, 2017).

## Een mondiale koploperpositie voor de Nederlandse industrie

Het rijk streeft met het klimaatbeleid naar een duurzame industriesector met een mondiale koploperpositie. Om dit te bereiken wordt veel ingezet op duurzame innovatie. Het rijk stimuleert de sector om te innoveren door middel van financiële instrumenten.
De financiële middelen zijn zo ingericht om te voorkomen dat er een weglekeffect ontstaat door de strengere eisen die aan de Nederlandse industrie worden opgelegd.

## Innovatie door samenwerkingen op regionaal niveau

Het uitgangspunt is dat innovatie en verduurzaming van de industrie plaatsvindt op regionaal niveau. Al langere tijd vindt samenwerking plaats in industrieclusters. Het idee is dat door samenwerking in clusters te stimuleren zo synergieën gecreëerd kunnen worden, infrastructuur meer gericht en sneller gerealiseerd kan worden, waardoor de transitie vlotter kan verlopen.

## Rol overheid, markt en individu

De rol van de overheid in het industriebeleid is over de jaren groter geworden. In 2023 introduceerde het rijk het Nationaal Programma Verduurzaming Industrie om zo meer regie te kunnen nemen in de verduurzaming van de industriesector, en meer samenhang tussen de verschillende initiatieven (Rijksoverheid, 2023b). Het doel van het NPVI is om knel-punten versneld weg te nemen en zo tot uitvoering van de verduurzamingsplannen van de industrie te komen.

Het rijk speelt op meerdere vlakken een rol bij de verduurzaming van de industrie: het rijk prikkelt de industriesector tot verduurzaming, is nauw betrokken bij de clusteraanpak en de individuele maatwerkafspraken met grote uitstoters, en pakt een rol in het introduceren en opschalen van innovatieve technieken. Gasunie is nu verantwoordelijk gesteld voor het ontwikkelen van het landelijke waterstofnetwerk. Waar dit oorspronkelijk bij de markt werd neergelegd, is dit nu toch publiekelijk gemaakt aangezien werd geconstateerd dat de ontwikkeling van deze techniek anders te traag zou gaan.

## Legitimiteit

Voor de sector industrie linkt legitimiteit aan drie aspecten. Het eerste aspect is de betrokkenheid van de partijen bij de totstandkoming van het beleid. Het tweede aspect is het draagvlak voor het behoud, dan wel de afbouw van bestaande activiteiten. Het derde aspect is de rechtvaardigheid van het Nederlandse beleid in een bredere, mondiale context.

Bij de totstandkoming van het beleid, is de relatieve rol tussen overheid en betrokken partijen van belang voor legitimiteit van het beleid. Voorkomen van markt-, transitie- en systeemfalen legitimeert het ingrijpen door de overheid. Waar eerst de nadruk lag op het voorkomen van marktfalen (bijsturing via instrumenten zoals beprijzing, bijvoorbeeld EU ETS en $CO_2$-heffing) is nu meer aandacht voor het voorkomen van transitie- en systeemfalen. Hierbij neemt de overheid meer een regierol, en zorgt het voor randvoorwaarden (zoals kennisoverdracht, infrastructuur). Bij de totstandkoming van dit beleid waren op verschillende momenten een brede groep aan maatschappelijke partijen betrokken. Bij het Klimaatakkoord zijn bij de Tafel Industrie vertegenwoordigers van de industrie naast die van het kabinet, medeoverheden (gemeentes en provincies), NGO's en netbeheerders aan tafel betrokken geweest. Ook daaropvolgend beleid is via onder andere het NPVI en maatwerkafspraken beleid een betrokkenheid van industriële partijen. Het OECD-rapport over de verduurzaming van de Nederlandse industrie beschrijft deze betrokkenheid als kenmerkend voor Nederland (Anderson et al., 2021).

Het tweede legitimiteitsaspect heeft te maken met het draagvlak voor afbouw of behoud van activiteiten. De maatschappelijke perceptie, of de 'licence to operate' is hier sterk aan gelinkt. Deze perceptie is gebaseerd op het beeld van veiligheid van activiteiten, gezondheidseffecten, bijdrage aan de maatschappij en de verdeling van de financiële lusten en lasten. Het maatschappelijk debat over fossiele subsidies (NOS, 2023; PBL & CPB, 2023) past hier ook in dat laatste. Ook het draagvlak voor afbouw van activiteiten is van belang. Industriële bedrijven zijn in sommige regio's de belangrijkste werkgever waar veel regionale werkgelegenheid direct of indirect mee samenhangt. Rechtvaardigheid van het klimaatbeleid voor de industriële sector en het draagvlak ervoor, worden vanuit de maatschappij vaak beoordelend of de industrie 'er mag zijn' (behoud van activiteiten) of 'mag/moet verwijderen' (afbouw van activiteiten). Protesten voor of tegen sluiting van industriële bedrijven zijn hier uitingen van.

Ten slotte wordt het principe van rechtvaardigheid wordt door de beleidsmakers bij de sector industrie geïnterpreteerd in een brede, mondiale context waarin de industriële bedrijven opereren. Binnen Nederland ligt rechtvaardigheid ten grondslag aan de keuze om een groot deel van de reductieopgave bij de industrie neer te leggen. Hiervoor is namelijk gekozen omdat dit op basis van maatschappelijke kostenefficiëntie de 'goedkoopste' sector was om emissies in te reduceren (PBL, 2017). In een internationale context komt het belang van een gelijk internationaal speelveld terug als rechtvaardigheidsprincipe. Dit principe heeft meegespeeld in de afwegingen om naast een nationale $CO_2$-heffing, ook genoeg financiële ondersteuning aan te bieden om Nederlandse bedrijven op een gelijk level te laten concurreren.

### 3.6.3 Instrumenten en mechanismes – finaal en causaal perspectief

Ten grondslag aan de beleidskeuzes liggen beleidsmechanismes die de verwachtte werking van het beleid weerspiegelen. Een belangrijk mechanisme wat vaak terugkomt is het wortel-en-stokmechanisme. Ook voor het industriebeleid is hiermee gewerkt, en was dit met name in het Klimaatplan een prominent mechanisme. De $CO_2$-heffing voor de industrie vormde hierbij de stok, en de SDE++ de wortel. Bedrijven in de industriesector worden meer beprijsd voor hun uitstoot, maar tegelijkertijd worden ze tegemoetgekomen door het beschikbaar stellen van subsidie voor verduurzaming. De combinatie van de wortel en de stok zorgen dus samen voor $CO_2$-reductie en verduurzaming in de industrie.

In het industriebeleid kunnen vier beleidslijnen onderscheiden worden:
1. Reductie $CO_2$-uitstoot.
2. Clusteraanpak voor synergie.

3. Innovatie stimuleren.
4. Infrastructuur realiseren.

## Reductie $CO_2$-uitstoot

Het doel van deze beleidslijn is om te sturen op een klimaatneutrale industriesector. De afbouw van gebruik van fossiele energie, via energiebesparing en elektrificatie is hier onderdeel van. Inzet op energiebesparing is daarmee een onderdeel van de beleidslijn en een verderzetting van eerder beleid ingezet in het Energieakkoord (SER, 2013).
De beleidslijn in haar huidige vorm is echter breder en beoogt ook emissiereductie in zijn algemeenheid. Zo is de in het voorjaar 2023 de energiebesparingsplicht aangescherpt. Sinds juli 2023 worden ook maatregelen voor de productie van of de overstap op hernieuwbare energie(dragers) verplicht indien ze een terugverdientijd van vijf jaar of minder hebben en leiden tot reductie in $CO_2$-uitstoot(Rijksoverheid, 2023d). De beleidslijn beoogt ook emissiereductie over de hele keten, maar bij afwezigheid van regelgevend kader op Europees niveau en op nationaal niveau is dit nog niet gerealiseerd.

In deze beleidslijn komt het wortel- en stokmechanisme duidelijk tot uiting. Om de $CO_2$-uitstoot van de industriesector te verminderen werkt het rijk onder andere met beprijzing. Er is een $CO_2$-heffing ingevoerd zodat de industrie gestimuleerd wordt om te werken aan emissiereductie. Daarnaast heeft het rijk maatwerkafspraken gemaakt met grote industriële uitstoters om hen te begeleiden bij het verminderen van hun uitstoot.
De regering wil ook een $CO_2$-minimumprijs introduceren, deze maatregel heeft echter niet de goedkeuring van de Eerste Kamer.

De centrale beleidsinstrumenten die hiervoor ingezet werden waren de aanpassing van de wet Milieubeheer, de nationale $CO_2$-heffing voor de industrie, en de SDE++-subsidie om bedrijven te ondersteunen met het nemen van $CO_2$-reducerende maatregelen. Ook de EU ETS heeft impact op deze beleidslijn als bovennationaal instrument.

## Clusteraanpak voor synergie

Het doel van de clusteraanpak is om negatieve domino-effecten te voorkomen en positieve synergieën in de verduurzaming van de industrie te ondersteunen. De belangrijkste mechanismes in de clusteraanpak is het organiseren van samenwerking en kennisdeling tussen bedrijven enerzijds, en tussen bedrijven en de overheid anderzijds. De eerder-genoemde maatwerkafspraken, industriële koplopersprogramma's en CES'en vallen hieronder. De clusteraanpak is ook sterk gerelateerd aan de beleidslijn infrastructuur realiseren, vanuit de CES'en zijn vervolgens de MIEK, PIDI en NVPI ontwikkeld (zie ook sectorontwikkelingen aan het begin van deze paragraaf).

## Innovatie stimuleren

Door middel van diverse subsidies wordt de industrie gestimuleerd om te investeren in $CO_2$-reducerende, innovatieve technieken. Daarnaast is het IKIA opgezet om kennisuitwisseling en innovatie te stimuleren in de diverse sectoren, waaronder de industrie. Ook het top-sectorenbeleid is onder andere gericht op de industrie, met name de chemie. Het gevoerde beleid is voornamelijk gericht op innovatie. In de praktijk blijkt dat er nog te weinig stimulering is van demonstratieprojecten op grotere schaal. Innovatieve ideeën overleven de 'valley of death' van de innovatiecurve te vaak niet doordat subsidies niet gericht zijn

op de opschalings- en demonstratiefases. Ontwikkelingen zoals de NIKI of een DEI XL zouden hier een antwoord kunnen bieden.

### Randvoorwaarden creëren

Voor de verduurzaming van de industrie is de aanwezigheid van de juiste randvoorwaarden van belang, specifiek omdat verduurzamingsbeslissingen in de industrie vaak grootschalig zijn en met oog op de lange termijn gemaakt worden. Het realiseren van passende infrastructuur is één van de belangrijkste randvoorwaarden. Om passende infrastructuur te realiseren is eerst de behoeftes van de industrieclusters in kaart gebracht in de CES'en, en deze zijn vervolgens gekoppeld in een nationaal programma, het MIEK. Het PIDI vormt nu de uitvoering van de MIEK, waarin overheden samen met de industrie en netbeheerders werken aan het realiseren van de infrastructuur voor de industrie. Het NPVI kijkt breder naar de randvoorwaarden dan alleen infrastructuur en is bedoeld als een nieuw governance mechanisme. Met het NPVI heeft het kabinet aangegeven meer regie in de hele keten voor verduurzaming te voeren. Onderdeel daarvan is de samenhang tussen de sector industrie als een grote, sterk geconcentreerde vraagsector en de sector elektriciteit/energiesysteem als de energieleverende sector. De mechanismes voor de realisatie van infrastructuur voor de industrie moeten daarom in samenhang gezien worden met de mechanismes en instrumenten uit de sector elektriciteit/energiesysteem (zie volgende paragraaf).

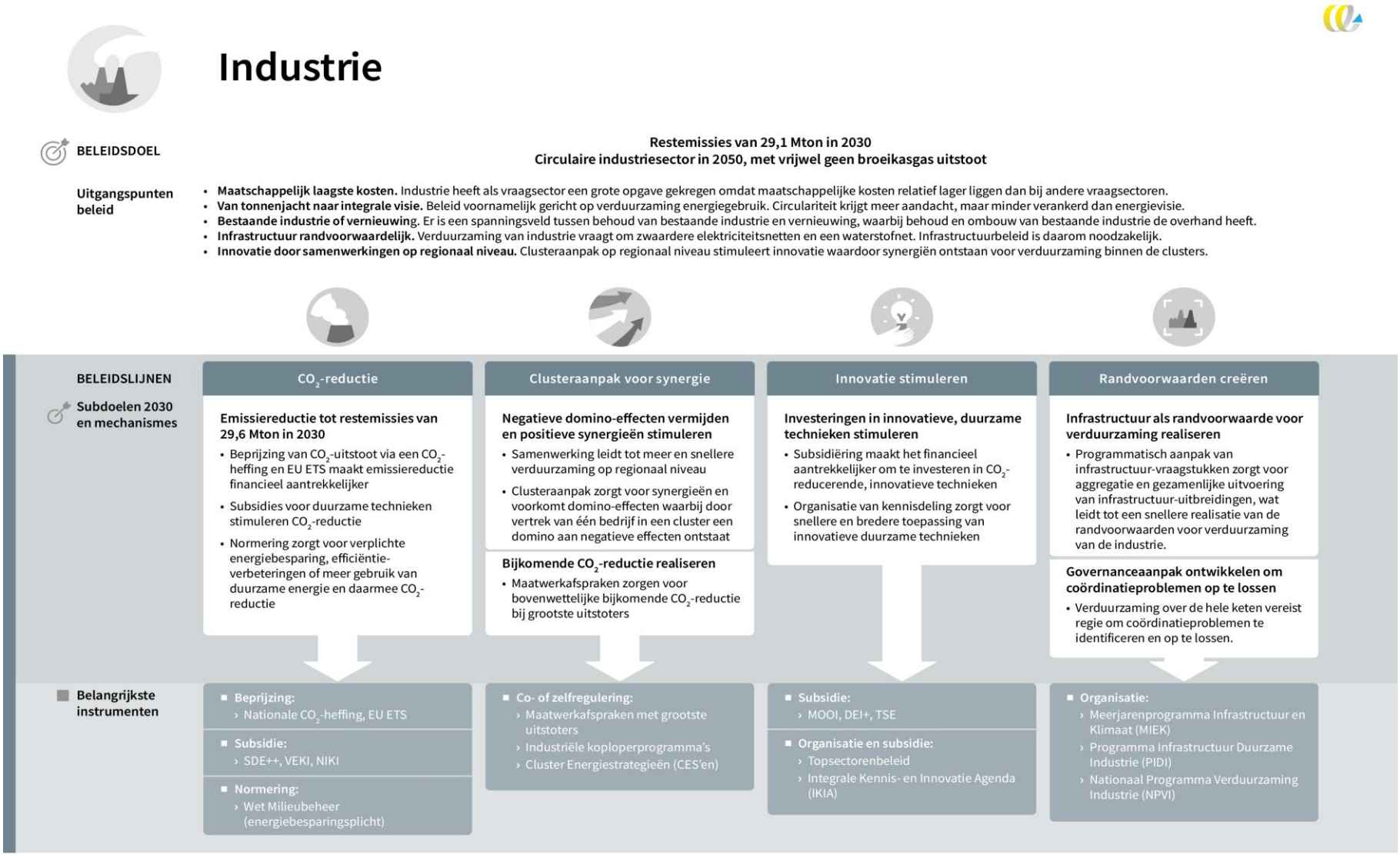
**Tabel 8 - Beleidslijnen en belangrijkste instrumenten voor de industriesector**

| Beleidslijn | Belangrijkste instrumenten | Type instrument |
|---|---|---|
| Reductie $CO_2$-uitstoot | Nationale $CO_2$-heffing | Beprijzing |
| | SDE++<br>Versnelde Klimaatinvestering Industrie (VEKI)<br>Nationale Investeringsregeling Klimaatprojecten Industrie (NIKI) | Subsidie |
| | Aanpassing wet Milieubeheer: verbreding energiebesparingsplicht | Normering/Juridisch |
| Clusteraanpak voor synergie | Maatwerkafspraken met grootste industriële uitstoters | Co- of zelfregulering |
| | Industriële koploperprogramma's | |
| | Cluster Energie Strategieën (CES'en) | |
| Innovatie stimuleren | Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie regeling industrie (MOOI)<br>Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+), Regeling Topsector Energiestudie Industrie (TSE) | Subsidie |
| | Topsectorenbeleid<br>Integrale Kennis- en Innovatie Agenda (Nikias et al.) | Organisatie en subsidie |
| Randvoorwaarden creëren | Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie & Klimaat (MIEK) | Organisatie |
| | Programma Infrastructuur Duurzame Industrie (PIDI) | |
| | Nationaal Programma Verduurzaming Industrie (NPVI) | |

## 3.6.4 Beleidskaart

Figuur 11 laat de beleidskaart zien. In de beleidskaart geven we een overzicht van het beleid in samenhang weer. We presenteren het beleid in onderlinge samenhang en samenhang met de context en de werking van het beleid. De beleidskaart geeft de situatie op moment van schrijven weer, niet de evolutie van het beleid sinds het Klimaatplan.

**Figuur 11 - beleidskaart industrie**



## 3.7 Elektriciteit/energiesysteem

Het klimaatbeleid voor de sector elektriciteit/energiesysteem is gericht op het reduceren van de emissie van broeikasgassen bij de productie van elektriciteit en energie. Initieel lag de focus op reductie van de emissies bij elektriciteitsproductie. Door de toenemende systeemintegratie zijn gaandeweg ook andere energiedragers onderdeel geworden van het beleid en is de sector verbreed naar energiesysteem.

De sector elektriciteit/energiesysteem staat als energieleverende sector ten dienste van de andere sectoren. De andere vier sectoren zijn allemaal energievraagsectoren. De opgave van sector elektriciteit/energiesysteem is afhankelijk is van welke verduurzamingsopties gekozen worden bij de vraagsectoren. Veel verduurzamingsopties houden in dat energievraag elektrificeert, dus overstapt van een andere energiedrager naar elektriciteit. Die elektriciteit moet duurzaam opgewekt zijn. Verder geldt dat de meest duurzame energie de niet-gebruikte energie is. Energiebesparing is een belangrijk onderdeel van het klimaatbeleid. Vanuit het perspectief van de sector elektriciteit/energiesysteem valt dit beleid echter bij de energievraagsectoren.

### 3.7.1 Sectorontwikkelingen en -doelen

De sector werkt aan de groei van hernieuwbare energie, de uitfasering van fossiele brandstoffen, en het vinden van oplossingen voor voldoende flexibiliteit. Bijzondere aandacht wordt besteed aan het vraagstuk van ruimtelijke inpassing, zowel van opwek als van infrastructuur.

**Belangrijke ontwikkelingen**
Er zijn een aantal ontwikkelingen in de periode 2019-2023 geweest die een invloed hebben gehad op de sector en het bijbehorend klimaatbeleid:

- **Urgendavonnis**. Het Urgendavonnis van 20 december 2019 heeft ertoe geleid dat de sluiting van de koolcentrales versneld doorging. Het sluiten van de kolencentrales was volgens PBL-berekeningen één van de meest kostenefficiënte (maatschappelijk laagste kosten) manieren om te voldoen aan het vonnis. Daarom heeft toenmalig minister Wiebes hiertoe besloten als belangrijkste maatregel in de uitvoering van het vonnis.
- **Netcongestie.** Sinds 2021 is het steeds breder duidelijk geworden dat het elektriciteitsnet de snelgroeiende lokale elektriciteitsvraag en -aanbod op piekmomenten niet aan kan. Dat heet netcongestie. Tekorten op de arbeidsmarkt en materiaaltekorten als gevolg van de COVID-19-pandemie hebben de situatie verergert. Netcongestie zorgt ervoor dat bedrijven minder snel kunnen elektrificeren en dat lokaal duurzame opwek in bepaalde gevallen geen plek heeft op het net.
- **Oorlog in Oekraïne en energiecrisis**. De inval van Rusland in Oekraïne heeft geleid tot een energiecrisis met hoge energieprijzen en minder beschikbaarheid van aardgas. Rusland was een belangrijke gasleverancier voor de EU. Beperkingen in de beschikbaarheid in gas en hoge gasprijzen hebben gezorgd voor een versnelling van overstap naar duurzame energie, maar ook tot meer gebruik van kolen ten opzichte van gas.

#### Scopeverbreding van elektriciteit naar energiesysteem

De sector is veranderd van naam en reikwijdte sinds het Klimaatakkoord en daaruit voortvloeiend Klimaatplan. Tijdens de onderhandelingen voor het Klimaatakkoord was er een Tafel Elektriciteit. De focus lag hierbij op het elektriciteitssysteem. Meerdere ontwikkelingen hebben geleid tot deze scopeverbreding. Ten tijde van het Klimaatakkoord

was er wel een tijdelijke tafel energiesysteem, maar de veronderstelling was dat grote systeemontwikkelingen pas na 2030 zouden plaatsvinden. Die ontwikkeling bleek in de praktijk sneller te gaan. Windenergie op zee vereiste steeds meer een blik die meer systeemgericht was, met onder andere de vraag of aanlanding via elektriciteit en/of via waterstof moet verlopen. Bovendien wilde minister Blok vanuit zijn ervaring bij Buitenlandse Zaken een goed begrip van de toekomstige energetische afhankelijkheden van het buitenland (Ministerie van EZK, 2021a). Deze ontwikkelingen samen hebben geleid tot de scopeverbreding. De verbreding zorgt voor meer zicht op de totale oplossingsruimte: er kan nu rekening gehouden worden met alle energiedragers, niet enkel elektriciteit.

## Sectordoelen

### *Klimaatplan*

Het hoofddoel voor de sector is het realiseren van een $CO_2$-vrije energievoorziening in 2050. Het Klimaatplan (jaartal) beoogde een aandeel van 70% hernieuwbare elektriciteit in de totale elektriciteitsproductie in 2030 te behalen. De reductieopgave voor de sector was hierbij 20,2 Mton. Om dit te behalen zette het Klimaatplan voor de elektriciteitssector vooral in op het stimuleren van duurzame opwek:

- wind op zee (WOZ) tot 49 TWh in 2030 (met een capaciteit van 11 GW);
- hernieuwbaar op land (HOL) tot 35 TWh in 2030;
- kleinschalig hernieuwbaar tot circa 10 TWh in 2030 (Ministerie van EZK, 2019a).

### *Voorjaarsnota Klimaat*

In de voorjaarsnota van 2023 werden de ambitie aangescherpt naar ‘het streven wordt om al in 2035 in Nederland een $CO_2$-vrije elektriciteitsproductie te hebben, die betaalbaar en betrouwbaar is’ (Minister van Financiën, 2023). Voor de opwek van wind op zee is de doelstelling verhoogd van 11 GW naar 21 GW rond 2030/2031 met een ambitie richting 70 GW in 2050 (bron).

## Systeemperspectief en samenhang met andere sectoren

Er is een grote samenhang tussen de sector elektriciteit/energiesysteem en de andere sectoren aangezien de sector de energieopwek, transport en distributie verzorgt die ten dienste staan van energievragende sectoren. Beleid, externe factoren en ontwikkelingen in andere sectoren, zoals de snelheid van elektrificatie of de vraag naar waterstof bepalen de behoeften in energiedragers en infrastructuur. Ontwikkelingen bij de vraagsectoren (snelle elektrificatie, verlaagd gebruik door hoge prijzen en beperkingen in gasvoorraden) bepalen de uitdagingen en dus beleid in de sector elektriciteit/energiesysteem. De huidige snelle elektrificatie leidt tot netcongestie op veel delen van het net. Daarnaast is de energiesector van nature sterk internationaal verbonden. De oorlog in Oekraïne heeft een grote impact gehad op beschikbaarheid van gas, energieprijzen en tempo van verduurzaming. Bovendien is het Nederlandse elektriciteitsnet onderdeel van één gesynchroniseerd Europees net, waarbij alle transmissienetbeheerders moeten samenwerken. De fossiele energiedragers kennen een internationale markt.

### 3.7.2 Beleidskeuzes – Normatief perspectief

#### Publieke belangen

De publieke belangen voor de sector elektriciteit/energiesysteem komen in essentie overeen met de overkoepelende belangen, aangezien het klimaatbeleid grotendeels is vormgegeven als energiebeleid (zie Paragraaf 3.2). De belangen kunnen samengevat worden als 'een schoon (onder andere $CO_2$-vrij), veilig, betrouwbaar (leveringszekerheid), betaalbaar én ruimtelijk inpasbaar' energiesysteem (bron). Recenter heeft het belang van een rechtvaardige verdeling voor elk van deze publieke belangen, dus niet enkel voor betaalbaarheid, meer aandacht gekregen.

#### Keuzes behalen sectordoelen

Het beleid in het Klimaatplan richtte zich voornamelijk op het vervangen van productie van elektriciteit uit fossiele brandstoffen door productie uit hernieuwbare bronnen. Het kabinet wilde daarbij expliciet geen energietechnologieën uitsluiten, maar sturen op de maatschappelijk meest kosteneffectieve oplossingen (Ministerie van EZK, 2020a). De techniekneutraliteit is niet volledig behouden gebleven. Het rijk heeft investering in wind op zee sterk ondersteund. Daarnaast is sinds het Klimaatplan de discussie over kernenergie gegroeid. Het kabinet heeft ervoor gekozen deze techniek expliciet te steunen, en geld en ruimte te reserveren voor onderzoek naar twee nieuwe kerncentrales en levensduurverlenging van de centrale in Borssele. Daarnaast is naar aanleiding van het Urgendavonnis het besluit genomen voor de beperking en uiteindelijke sluiting van kolencentrales.

Gezien het toenemende systemische karakter van ontwikkelingen, heeft beleid voor infrastructuur, omvorming van het energiesysteem en het voorzien van flexibiliteit aan belang gewonnen.

#### Rol overheid, markt en individu

De elektriciteitssector is een sterk gereguleerde sector, waarbij de overheid de wettelijke voorwaarden en de prikkels vormgeeft voor de actoren in het elektriciteitssysteem. Er is een evolutie geweest sinds het Klimaatplan in hoeverre de bestaande voorwaarden en prikkels voldoen om de publieke belangen te borgen. Er zijn bij ambtenaren momenteel verschillende opinies of dat betekent dat de overheid een grotere rol krijgt ten opzichte van de markt, dan wel of de overheid haar rol beter invult en de onderliggende verhoudingen tussen overheid en markt onveranderd blijven.

In het Klimaatplan lag de nadruk op de kosteneffectieve uitrol van $CO_2$-reducerende technieken en het behalen van de laagste maatschappelijke kosten (zie ook Paragraaf 3.2.3 over overkoepelend beleid). Ook voor de thema betrouwbaarheid en leveringszekerheid werden de invulling door de markt verwacht (Ministerie van EZK, 2019a). Tegelijkertijd waren er ook ruimtelijke instrumenten aangekondigd, zoals de Regionale Energiestrategieën (RES'en) en het programma energiehoofdstructuur (PEH). Ook bestond de Routekaart Windenergie op zee al.

In de jaren na het Klimaatplan is er meer regie vanuit de overheid gekomen omdat er steeds meer maatschappelijke roep voor was. Ontwikkelingen zoals toenemende netcongestie en de snellere en grotere systeemomslag liggen hier aan de basis van. Het Nationaal Plan Energiesysteem is bedoeld om hier antwoord op te geven. Het was niet voorzien in het

Klimaatplan, maar is door het kabinet eind 2021 aangekondigd. Het definitieve NPE is in december 2023 gepresenteerd aan de Tweede Kamer.

### Legitimiteit: Rechtvaardigheid en draagvlak

Zowel rechtvaardigheid als draagvlak of acceptatie zijn onderdeel van het Klimaatplan. Acceptatie van de energietransitie wordt als belangrijke randvoorwaarde genoemd voor het slagen van de plannen. Gezien het Klimaatplan focust op de opwekkant, is ook acceptatie daarop gericht, met name op de acceptatie van duurzame opwek op land, dus in het kader van de RES'en (Ministerie van EZK, 2020a).(Ministerie van EZK, 2020a). Rechtvaardigheid werd ten tijde van het Klimaatplan geformuleerd in termen van de lastenverdeling tussen burgers en bedrijven, waarbij burgers ontzien moesten worden (in termen van kosten). De aanname was dat burgers die mee willen doen aan de energietransitie daar zelfstandig mee aan de slag kunnen gaan met ondersteuning in de vorm van subsidies.

Recenter wordt breder over rechtvaardigheid gesproken, niet alleen in termen van eerlijke verdeling van lusten en lasten, volgens principes zoals de 'vervuiler betaalt', 'verduurzamer verdient' en 'sterkste schouders dragen de zwaarste lasten'. Vooral in het licht van het WRR-rapport is meer aandacht gekomen voor rechtvaardigheid in zijn algemeenheid. Daarbij wordt ook meer onderscheid gemaakt tussen wie praat mee, en wie krijgt welke lusten en lasten. Het eerste aspect wordt gezien als goed belegd in verschillende panels, burgerfora en via participatie zoals in de RES'en. Het tweede aspect is een belangrijker thema geworden, waar op het moment van schrijven aandacht aan besteed wordt, maar nog niet terug te zien is in beleid tot Prinsjesdag 2023 gezien dit een recente ontwikkeling is.

## 3.7.3 Instrumenten en mechanismes - Finaal en causaal perspectief

### Mechanismes

Voor de sector elektriciteit/energiesysteem zijn drie mechanismes van belang: financieel wortel-en-stokmechanisme, creëren van ruimte en normerend beleid.

#### *Wortel-en-stokmechanisme*

Het wortel-en-stok-mechanisme (zie ook Paragraaf 3.2.4 Overkoepelend beleid) is ook voor de sector elektriciteit/energiesysteem belangrijk. Hierbij worden duurzame investeringen aantrekkelijker gemaakt via subsidie en $CO_2$-uitstoot beprijsd. Het mechanisme achter deze aanpak is de klassieke economische theorie dat stelt dat hoe duurder iets is, hoe minder ervan gebruikt wordt. Iets beprijzen (stok) zorgt voor vermindering van de consumptie. Iets subsidiëren (wortel) zorgt voor investeringen en/of toename in consumptie ervan.

#### *Ruimte creëren*

Ruimtelijk beleid is van belang om fysieke ruimte te reserveren en toe te kennen voor de bouw van energie-infrastructuur. Er is aandacht vanaf het Klimaatplan voor ruimtelijk beleid, sinds het Klimaatplan is het belang onverminderd. Nederland is een dichtbevolkt land waar ruimte schaars is en veel ruimtelijke belangen met elkaar wedijveren.
De energietransitie vraagt een aanzienlijke aanpassing van de energie-infrastructuur. Het gaat hierbij zowel om opwek, als om transport en opslag van energie. De energie-infrastructuur moet een aaneengesloten geheel vormen. De onderdelen zijn fysiek met elkaar verbonden. Gezien de lange doorlooptijden die de bouw van nieuwe infrastructuur

met zich meebrengt, moet het ruimtelijk beleid lang op voorhand en integraal gevoerd worden. Belangrijke instrumenten hierbij zijn de Regionale Energiestrategieën (RES'en), het Programma Energie Hoofdstructuur (PEH), het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE), Routekaarten en de rijkscoördinatieregeling.

### *Normering*

Normerend beleid valt uiteen in het *verbieden* van gebruik van fossiele brandstoffen voor de opwek van elektriciteit en het *verplichten* van gebruik van hernieuwbare bronnen. De toegepaste mechanismes lopen via vergunningen en wetten waarbij bepaalde keuze-vrijheden van marktpartijen beperkt worden. Daarnaast valt ook aanpassing van wetgeving onder normerend/juridisch beleid. Een voorbeeld hiervan is de door Rutte IV voorgenomen aanpassing van de Kernenergiewet om de kerncentrale in Borssele na 31 december 2033 open te kunnen blijven houden.

## Beleidslijnen en hun instrumenten

Voor het beleid voor de sector elektriciteit/energiesysteem kunnen zes beleidslijnen onderscheiden worden. Dit zijn beleidslijnen die door CE Delft gedestilleerd zijn uit de verschillende beleidsdocumenten sinds het Klimaatplan. In de verschillende documenten worden verschillende clusteringen van onderwerpen genoemd.

### *Opwek van hernieuwbare energie: wind op zee en hernieuwbaar op land*

De opwekking van hernieuwbare energie wordt beleidsmatig bereikt door financiële en ruimtelijke instrumenten. Voor financiële instrumenten is met name subsidiëring van duurzame energietechnieken van belang (de 'wortel' uit de wortel-en-stokaanpak, zie hierboven. De belangrijkste instrumenten zijn de SDE++, EIA, HER, salderingsregeling, postcoderoosregeling en de SCE die haar vervangt en de ISDE. Veel van deze instrumenten waren ingevoerd voor het Klimaatplan, sommige zijn sindsdien aangepast en/of uitgebreid. Qua ruimtelijke instrumenten gaat het om het vinden en reserveren van ruimte. Belangrijke instrumenten op land zijn de RES'en. Het idee voor de RES'en dateert van voor het Klimaatplan, maar het Klimaatplan zelf is er het startschot voor geweest. De RES'en zorgen voor ruimte voor grootschalige opwek van zonne- en windenergie op land. Voor opwek van windenergie op zee zijn de wet Windenergie op zee, Routekaarten Windenergie op zee, en het Noordzeeoverleg en Noordzeeakkoord belangrijke instrumenten geweest. Deze instrumenten zorgen voor respectievelijk het wettelijk kader om de kavels op zee te kunnen uitgeven, de aanduiding van de kavels en de afspraken om de verschillende belangen op de Noordzee met elkaar te verenigen.

### *Afbouw van fossiele elektriciteitsproductie*

De afbouw van fossiele elektriciteitsproductie gaat met name om afbouw en uiteindelijke stopzetting van het gebruik van de kolencentrales vanaf 2030. De wet op verbod op kolen bij elektriciteitsproductie is aangenomen voor het Klimaatplan. Als gevolg van het Urgenda vonnis was er kortlopend een jaarlijkse cap van 35% voor de productie van elektriciteit uit kolen. De wet is op 1 januari 2022 ingegaan. Door het Bescherm- en Herstelplan Gas dat aangenomen is ten gevolge van de oorlog in Oekraïne en de daaropvolgende energiecrisis is de productiebeperking op 20 juni 2022 ingetrokken.

### *Voorzien in $CO_2$-vrij regelbaar vermogen en flex*

In een elektriciteitssysteem dat gevoed wordt door duurzame energiebronnen zoals zonne- en windenergie is het van belang om ook regelbaar vermogen en flex beschikbaar te hebben voor de momenten waarop de vraag het aanbod overstijgt. Deze beleidslijn is nieuwer, en heeft vooral een stimulus gekregen via het Coalitieakkoord van Rutte IV en de uitwerking erna. Het gaat hierbij om een mix van instrumenten. Financiële instrumenten zijn de aangepaste belasting energieopslag (aanpassing van een ongunstige beprijzing) en een subsidieregeling voor $CO_2$-vrije gascentrales en voor opschaling volledig hernieuwbare waterstofproductie via elektrolyse (OWE). Daarnaast is er ook een Routekaart energieopslag (Brancheorganisatie Akkerbouw). In het Coalitieakkoord van Rutte IV werd ook het langer openhouden van de kerncentrale in Borssele aangekondigd (juridisch) en aanwijzing van twee voorkeurslocaties voor nieuwe kerncentrales. Kernenergie is $CO_2$-vrij, maar er is nog geen consensus of kernenergie tot *regelbaar* vermogen behoort.

### *Aanpakken congestie elektriciteitsnet*

Vanaf 2021 was er in toenemende mate sprake van schaarste op het elektriciteitsnet door de groeiende hoeveelheid duurzame opwek en de toenemende elektrificatie. Dergelijke problemen waren niet voorzien in het Klimaatplan. Het beleid dateert van 2021 en later. Een van de belangrijkste instrumenten is de Algemene Maatregel van Bestuur N-1 (juridisch instrument), waarbij netbeheerders reserveonderdelen van het hoogspanningsnet kunnen gebruiken voor transport van groene elektriciteit, en het landelijk actieprogramma netcongestie (LAN) om in samenwerking met de verschillende betrokken partijen oplossingen voor netcongestie te vinden. Het rapport is in 2022 uitgebracht.

### *Hervorming energiesysteem*

Tussen het najaar van 2019 en het voorjaar van 2020 is gebleken dat er aanzienlijke onderlinge afhankelijkheden bestaan op het gebied van infrastructuur tussen de elektriciteitssector en de industriële sector. Deze afhankelijkheden betreffen onder andere de mate en snelheid waarin de industrie elektrificeert, evenals de rol die (groene) waterstof zal spelen (Ministerie van EZK, 2020b). Ook via het NPVI wordt de samenhang tussen de sectoren industrie en elektriciteit/energiesysteem verder vormgegeven en gewaarborgd. Deze en andere ontwikkelingen (zie ook inleiding van deze paragraaf Sector Elektriciteit/Energiesysteem) hebben geleid tot een systeemperspectief op het energiesysteem en de verbreding van de sector. Het Nationaal Plan Energiesysteem, wat op het moment van schrijven gepresenteerd is aan de Tweede Kamer ligt, is een belangrijk (toekomstig) organiserend instrument om het energiesysteem te hervormen.

Daarnaast is ook de Energiewet een belangrijk aangekondigd instrument. De Energiewet moet de Elektriciteits- en Gaswetten vervangen in één gelijkgetrokken wet, en daarnaast ook uitvoering geven aan Europese eisen. In de Energiewet wordt het wettelijk kader voor aansluiten en transporteren van energie herzien. De Energiewet zal daarnaast netbeheerders instrumenten bieden om de bestaande netcapaciteit zo efficiënt mogelijk te gebruiken en de kans op niet- doelmatige investeringen te beperken.

### *Stimuleren van de productie en gebruik van waterstof*

Met de hervorming van het energiesysteem zal waterstof als energiedrager een steeds belangrijkere rol spelen. Omdat waterstof nu nog geen belangrijke energiedrager is, ontstaat een kip-of-het-eiprobleem waarbij potentiële verbruikers en producenten van waterstof op elkaar wachten. De overheid had de ontwikkeling van de waterstofmarkt eerst aan de markt overgelaten. Echter, toen duidelijk werd dat het kip-of-eiprobleem zich

stelde, heeft het rijk een actievere rol aangenomen. Onder andere is Gasunie de ontwikkelaar en beheerder van de waterstofbackbone geworden (Transportnet Waterstof) (bron). Daarnaast wordt de productie en gebruik van waterstof door een mix van instrumenten gestimuleerd: subsidiëring via OWE, organisatie via het Nationaal Programma Waterstof, co-en zelfregulering via de Routekaart waterstof en de communicatie via de Kabinetsvisie.

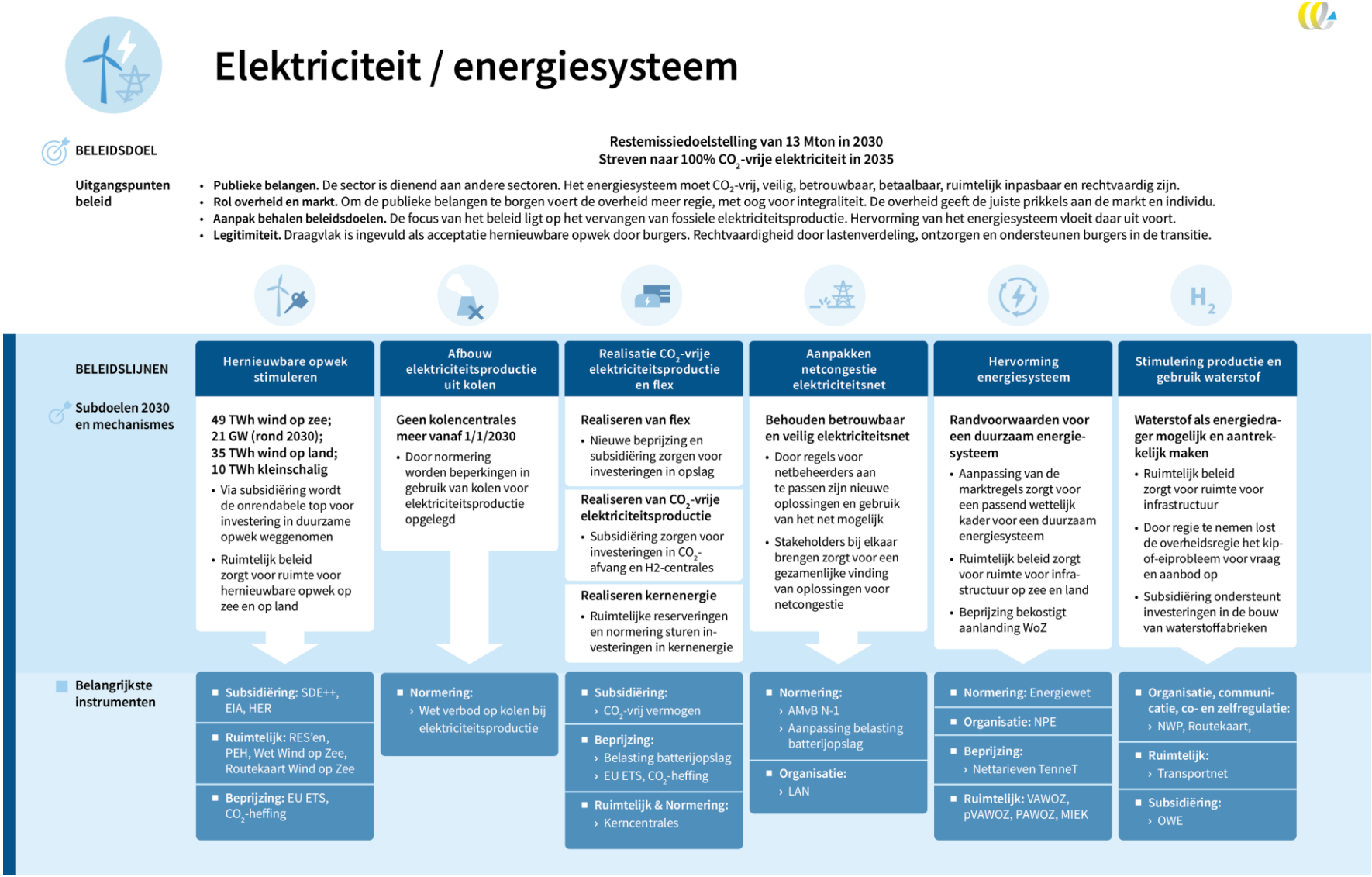
**Tabel 9 - Belangrijkste instrumenten per beleidslijn**

| Beleidslijn | Belangrijkste instrumenten | Type instrument |
|---|---|---|
| Hernieuwbare opwek stimuleren | – Subsidie duurzame energie (SDE++)<br>– Energie Investeringsaftrek (EIA)<br>– Milieu Investeringsaftrek (MIA)\Willekeurige Afschrijving Milieu Investering (Vamil)<br>– Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+)<br>– Regeling Hernieuwbare Energieprojecten (HER)<br>– Salderingsregeling<br>– Postcoderoosregeling<br>– Subsidieregeling Coöperatieve Energiewekking (SCE)<br>– Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (Murray et al.) | Subsidiëring |
| | – Regionale energiestrategieën (RES'en)<br>– Programma Energiehoofdstructuur (PEH)<br>– Wet windenergie op zee<br>– Routekaart wind op zee | Ruimtelijk |
| Afbouw fossiele elektriciteitsproductie | Wet verbod op kolen bij elektriciteitsproductie<br>Urgenda beperking productie kolencentrales (ingevoerd begin 2023, ingetrokken juni 2023) | Normering |
| $CO_2$-vrij (regelbaar) vermogen en flex | Aangepaste belasting batterijopslag | Beprijzing |
| | Subsidieregeling $CO_2$-vrije gascentrales | Subsidiëring |
| | Voornemen om kerncentrale Borssele langer open te houden.<br>Voornemen voor bouw twee extra kerncentrales | Normering/juridisch en ruimtelijk |
| | Routekaart energieopslag | Organisatie |
| Aanpakken netcongestie elektriciteitsnet | AMvB N-1 | Normering/juridisch |
| | Landelijke Actieprogramma Netcongestie (LAN) | Organisatie |
| Hervorming energiesysteem | – Verkenning Aanlanding Wind Op Zee (VAWOZ)<br>– Programma Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee (Programma VAWOZ)<br>– Programma Aansluiting Wind Op Zee (PAWOZ) - Eemshaven<br>– Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK) | Ruimtelijk |
| | Nettarieven bekostiging aansluiting windparken Net-op-Zee | Beprijzing |
| | Nationaal Plan Energiesysteem 2050 (NPE) | Organisatie |
| | Energiewet | Normering/juridisch |
| Stimulering productie en gebruik waterstof | Subsidieregeling Opschaling volledig hernieuwbare waterstofproductie via elektrolyse (OWE) | Subsidiëring |
| | Nationaal Waterstof Programma (NWP) | Organisatie |
| | Routekaart Waterstof | Co- en zelfregulering |
| | Transportnet waterstof | Ruimtelijk |
| | Kabinetsvisie Waterstof | Communicatie |

### 3.7.4 Beleidskaart

Figuur 12 laat de beleidskaart zien. In de beleidskaart geven we een overzicht van het beleid in samenhang weer. We presenteren het beleid in onderlinge samenhang en samenhang met de context en de werking van het beleid. De beleidskaart geeft de situatie op moment van schrijven weer, niet de evolutie van het beleid sinds het Klimaatplan.

**Figuur 12 - Beleidskaart elektriciteit/energiesysteem**



## 3.8 Evolutie in het beleid in relatie tot normatieve denkscholen

Maatschappelijke, politieke en wetenschappelijke ontwikkelingen hebben gezorgd voor een evolutie in het beleidsdenken voor het klimaatbeleid: van focus op $CO_2$-reductie in tonnen naar meer systeemgericht transitiedenken en het creëren van de juiste randvoorwaarden. Het Klimaatakkoord en het Klimaatplan stonden in het teken van kostenefficiëntie, laagste maatschappelijke kosten en marktgebaseerd denken. In het Klimaatplan was het doel om met de 'tonnenjacht' de kosten van de transitie zo laag mogelijk te houden.
Het Klimaatplan stelde dat '*een diverse inzet van beleidsinstrumenten nodig [is] die helpen markten tot ontwikkeling te brengen*' (Ministerie van EZK, 2019a). Hoewel de beoogde instrumentenmix divers was, lag de nadruk op de markt. Het beleid dat met het Klimaatplan vormgegeven is past dan ook goed in de denkschool van de liberale milieu-economie met oplossingen gericht op klassieke marktfalen.

Het beleid in de praktijk volgt echter zelden één denkschool. Het Klimaatplan heeft ook een aandeel post-keynesiaanse en gecentraliseerd regulerende elementen. Zo zorgt het rijk met de integrale kennis- en innovatieagenda (Nikias et al.) en met subsidies zoals DEI, HER+, en het Nationaal Energiefonds voor ondersteuning van innovaties en hun versnelde toepassing. Dit zijn post-keynesiaanse beleidsinstrumenten. Het verbod op het gebruik van kolen vanaf 2030 is een voorbeeld van gecentraliseerd regulerend beleid.

De post-keynesiaanse en vooral de gecentraliseerd regulerende elementen hebben in het beleid aan gewicht gewonnen sinds het Klimaatplan. Niet-marktgerelateerde aspecten bleken sinds het Klimaatplan van cruciaal belang voor de realisatie van de klimaatambities. Voorbeelden van niet-marktgerelateerde uitdagingen in het Nederlandse klimaatbeleid en energiesysteem zijn beperkingen in de energie-infrastructuur (elektriciteits-, waterstof-, en warmtenetten), kip-of-het-eiprobleem voor productie en gebruik van waterstof en draagvlak zowel bij de brede maatschappij als de betrokken sectoren.

### Externe ontwikkelingen

Ook externe factoren hebben meegespeeld. De oorlog in Oekraïne en de daaruit volgende energiecrisis hebben duidelijk gemaakt dat de geopolitieke context in bepaalde gevallen de overhand heeft op marktoverwegingen. Voorbeelden van overheidsregie (gecentraliseerd regulerende beleid) zijn de beslissing om de klimaatdoelen aan te scherpen met een restemissiedoel per sector in het Beleidsprogramma Klimaat uit 2022 (Rijksoverheid, 2022c). Ook de keuze voor overheidsregie voor de aanleg van de waterstofbackbone (door Gasunie in plaats van via marktwerking), de aanleg van CCS-infrastructuur via publiek-private samenwerking (niet zuiver door de markt), en de keuze voor een 'maximale inzet op het aanbod van energie en bijbehorende infrastructuur' in het Nationaal Programma Energie (NPE) zijn voorbeelden van een sterkere regierol voor de overheid.

Tot nu toe komen de post-growth en degrowth-denkscholen beperkt tot niet terug in het beleid, zowel in Nederland als Europees. De denkscholen zijn door de groeiende urgentie van de klimaatcrisis en het toenemend maatschappelijk debat erover (bijvoorbeeld demonstraties van Extinction Rebellion) bekender geworden over de laatste vijf jaar. Het thema circulariteit, dat ook een relatie heeft met deze scholen (sturen op materiaal en grondstofgebruik), wordt wel steeds meer overgenomen in het beleidsdenken ook in kader van klimaatbeleid. Dit is een lopend proces waarbij het klimaatbeleid mogelijk een bredere scope krijgt dan de energiefocus tot nu toe.

## 3.9 Analyse en beoordeling van beleidstheorieën

In deze paragraaf presenteren we de conclusies ten aanzien van de beleidsreconstructie. We gaan in op drie aspecten: instrumentenfamilies, de ontwikkeling in de tijd en de verschillen per sector. Tenslotte presenteren we onze beoordeling van de gehanteerde *meta-uitgangspunten* in de beleidstheorie achter het Nederlands klimaatbeleid.

### 3.9.1 Analyse

#### Belangrijkste instrumenten

We analyseren de instrumentenfamilies kwalitatief op twee aspecten. We belichten op basis van de interviews en literatuur zoals beschreven in de voorgaande paragrafen wat de belangrijkste instrumenten zijn. Daarnaast geven we ook de evolutie in de tijd weer.

De belangrijkste instrumenten voor het klimaatbeleid zijn subsidiëring, beprijzing, normering en ruimtelijk beleid. Voor de sectoren overkoepelend, industrie en mobiliteit zijn subsidies numeriek het meest ingezette instrument. Organisatie, communicatie en co- en zelfregulering zijn ondersteunende instrumenten in het klimaatbeleid:

- Veel **subsidie-instrumenten** zijn overkoepelende instrumenten die voor meerdere sectoren relevant zijn. De beleidsdoelen voor het stimuleren van energiebesparing en voor opwek van duurzame energie zijn sterk gelinkt aan het gebruik van subsidiëring. Er zijn veel verschillende subsidie-instrumenten die verschillende subdoelen of subgroepen dienen, wat het subsidielandschap ook complex maakt.
- **Beprijzingsinstrumenten** zijn verdeeld over algemene en sectorspecifieke instrumenten. Er zijn aanzienlijk minder beprijzende instrumenten dan subsidies. Een belangrijk beprijzend instrument is de energiebelasting, waarvan de reikwijdte (het belastbare energiegebruik) groot is.
- Ook **normerende instrumenten** zijn vaak meer sectorspecifiek. Het gaat hierbij vaak om verplichtingen met betrekking tot een specifieke doelgroep of type energiegebruik, bijvoorbeeld een bijmengverplichting, minimale energieprestaties voor woningen, gebouwen en voertuigen, en emissienormen voor voertuigen en onder andere stallen.
- **Ruimtelijk beleid** is vooral in de sector elektriciteit/energiesysteem van belang. Het totaal aantal instrumenten in deze categorie is vrij beperkt. Echter, deze instrumenten hebben verregaande gevolgen voor de locaties van opwek en infrastructuur en daarmee voor randvoorwaarden binnen het energiesysteem, maar ook bredere maatschappelijke beleving van het beleid en de effecten.

#### Ontwikkeling in de tijd

Het aantal beleidsinstrumenten voor het klimaatbeleid is sterk gegroeid. Sinds 2019 is slechts een klein aandeel (ordegrootte 5%) van de instrumenten beëindigd, afgeschaft of vervangen is door nieuwe instrumenten[18].

Een deel van de instrumenten dateert van voor het Klimaatakkoord en het Klimaatplan. De instrumenten van voor 2019 zijn vooral (40%) subsidie-instrumenten (zoals de SDE-subsidies en de EIA). Ook andere instrumenten dateren van voor 2019, bijvoorbeeld de energiebelasting, implementatie van het ETS en energiebesparingsverplichting uit de wet

[18] Het gaat hierbij bijvoorbeeld over subsidies zoals de SDE die opgevolgd is door SDE+ en SDE++, om de intrekking van de beperking op kolenproductie naar aanleiding van de oorlog in Oekraïne, afschaffing van de ODE, e.d.

Milieubeheer. Ongeveer de helft van de subsidiërende instrumenten uit overkoepelend beleid bestonden al voor het Klimaatplan. Vanuit sectorperspectief valt op dat voor de sector industrie veel beleidsinstrumenten voor het Klimaatplan bestonden. Naast de bovengenoemde instrumenten gaat het hierbij om met name meerjarenafspraken.
De organisatie-instrumenten die regie op infrastructuur beogen en de koppeling tussen de vraag vanuit de industriesector en het aanbod en randvoorwaarden vanuit de elektriciteit/ energiesysteemsector aan elkaar koppelen zijn nieuw en vormgegeven in de laatste paar jaar. Denk hierbij aan het NPVI, NPE, MIEK, enz.

Voor de sectoren gebouwde omgeving en mobiliteit zijn sinds het Klimaatplan vooral subsidies en normerende instrumenten bijgekomen. Voor de gebouwde omgeving gaat het hierbij om steeds meer gedifferentieerd instrumentarium dat linkt aan het Programma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving en subsidieregelingen zoals de bredere ISDE en de specifiekere SEEH en SVOH. Voor mobiliteit gaat het om aanscherpingen van emissie-limieten en energieprestaties (deels in het kader van Europese regelgeving) en subsidies zoals SEBA en subsidie voor gebruik van waterstof.

Hoewel ruimtelijk beleid in aantallen instrumenten beperkt is, is de rol ervan toegenomen in de tijd sinds het Klimaatplan. Met name voor de sector elektriciteit/energiesysteem zijn ruimtelijke instrumenten steeds belangrijker geworden om de randvoorwaarden te creëren voor de inpassing van nieuwe opwek en infrastructuur. Met het groeiend belang van dit type instrumenten is ook de rol van de overheid ten opzichte van de markt en individu verschoven (zie ook volgende paragraaf).

Communicatie is belangrijker geworden als instrument in met name de gebouwde omgeving. Dit is een sector met veel actoren, met name alle burgers zijn een stakeholder in deze sector. De implementatie van het klimaatbeleid in de gebouwde omgeving staat of valt met de deelname van de burgers en bedrijven. Dit gaat om campagnes zoals de doe-het-zelf-isolatiecampagne, informatievoorziening zoals verbeterjehuis.nl, maar ook datadeling zoals het datastelsel, werkelijk energieverbruik, utiliteitsbouw. Ook dit linkt met een veranderende visie in de rol tussen overheid, markt en individu.

Tijdens het proces voor de totstandkoming van het Klimaatakkoord is ervoor gekozen om te werken met vijf tafels, voor vijf sectoren. Die onderverdeling werkt door in het gevoerde beleid. Elke sector heeft haar eigen karakteristieken, gangbare werkwijzen en staat op een enigszins ander punt in de transitie. Dat zorgt ervoor dat de beleidstheorieën per sector *significant* verschillen. De verschillende redenen voor de keuzes van types instrumenten en de vormgeving van de instrumenten worden grotendeels bepaald door de dynamiek in de sector, de knelpunten en verschillende vormen van marktfalen die opgelost dienen te worden. Ook de thema's zoals legitimiteit, rechtvaardigheid en draagvlak, die recent meer aandacht gekregen hebben, worden per sector verschillend ingevuld.

## Kenmerken per sector

In de **gebouwde omgeving** verschilt de aanpak voor verduurzaming per type gebouw (particuliere sector, huursector en utiliteit). Binnen deze sector is ingezet op betaalbaarheid voor huishoudens, met een streven naar woonlastenneutraliteit. Er is een spanningsveld tussen stimuleren van vrijwillige deelname via financiële prikkels en recentere verplichtingen zoals de installatie van hybride warmtepompen in woningen en minimaal Label C-verplichting voor kantoren. Participatie is een belangrijk thema in deze sector. Legitimiteit wordt dus ingevuld door streven naar draagvlak. Dit hangt samen met procedurele rechtvaardigheid (wie praat er mee?). Zowel participatierechtvaardigheid als

verdelingsrechtvaardigheid is nieuwer in het beleid en wordt nog niet volledig gereflecteerd in het instrumentarium (WRR, 2023). Het instrumentarium kent een sterke inzet op subsidies en communicatie-instrumenten dan andere sectoren. Tegelijkertijd zien we ook normering (verplichtingen) van duurzaam gedrag, waarbij er ook steeds fijnmaziger onderscheid wordt gemaakt tussen verschillende doelgroepen binnen de sector. Bij subsidies is in het kader van verdelingsrechtvaardigheid een maatschappelijke discussie gaande of de verdeling van de lusten (subsidies) en lasten (verplichtingen, kosten) eerlijk verdeeld zijn tussen de verschillende subgroepen binnen de sector: subsidies voor huiseigenaren bevoordelen bijvoorbeeld de meer vermogende burgers.

Bij de sector **landbouw en landgebruik,** met name bij de veehouderij en akkerbouw, heeft het klimaatbeleid geen instrumenten die $CO_2$-reductie als hoofddoel beogen. Het klimaatbeleid wordt vaak meegenomen als subdoel bij stikstofbeleid of andere maatregelen. Klimaatbeleid is een onderdeel van een bredere aanpak waar naast klimaat ook onderwerpen als stikstof, biodiversiteit en wateradaptatie aan gelinkt zijn. De focus van de brede aanpak ligt momenteel voornamelijk op het onderwerp stikstof. Het instrumentarium binnen de sector is verder sterk gericht op vrijwilligheid. Voor legitimiteit is draagvlak binnen de sector een belangrijk gegeven in de ontwikkeling van het beleid. Om draagvlak te creëren heeft de minister van LNV agrarische organisaties en andere betrokken partijen uitgenodigd om een Landbouwakkoord op te zetten. Het Landbouwakkoord is echter niet doorgegaan, waardoor enerzijds een aantal maatregelen niet van start zijn gegaan en anderzijds draagvlak vanuit de sector niet gegarandeerd is. Deze ontwikkeling linkt ook aan de lopende stikstofdiscussie. Ook de invloed van het Europees beleid en de uitdagingen met implementatie ervan in de Nederlandse context zijn een belangrijke uitdaging voor de sector.

Voor **mobiliteit** ligt de nadruk op $CO_2$-vrij maken van de bestaande vraag naar vervoer. Het beleid richt zich daarmee voornamelijk op het behoud van status quo in de verdeling van de keuzes in vervoersmodaliteiten. Daarnaast is kosteneffectiviteit een belangrijk gegeven voor deze sector. Ook voor de sector mobiliteit is het thema rechtvaardigheid steeds belangrijker geworden. Onder deze noemer wordt aandacht gevraagd voor particulieren die vanuit de vervuiler betaalt principe hogere brandstofkosten moeten opbrengen maar, die niet de middelen hebben om over te stappen van fossiele brandstoffen.

Voor **industrie** is de Europese en mondiale context duidelijker aanwezig dan voor andere sectoren. De ETS-regelgeving, maar ook de dynamiek op de EU en globale energiemarkten is sterk bepalend. Binnen het Nederlandse beleid ligt de nadruk op stimuleren van reductie van $CO_2$-uitstoot via de wortel-en-stokaanpak (subsidiëren en beprijzen), ondersteund met innovatiebeleid. In het verleden werd vooral reductie van de $CO_2$-uitstoot door energiegebruik op de productielocaties zelf (‘uit de schoorsteen’) gestimuleerd. Het beleid is de afgelopen jaren verbreed, en omvat nu ook ondersteuning van de overstap naar waterstof en stappen richting de grondstoffentransitie. Ook het creëren van de juiste randvoorwaarden, onder andere het matchen van de grootschalige vraag- en aanbod van energie en het voorzien in de energie-infrastructuur, is nu nadrukkelijk onderdeel van het beleid. Kostenefficiëntie, maar ook clusteraanpak, stimulering van innovatie en creëren van juiste randvoorwaarden (onder andere qua infrastructuur) zijn belangrijke aspecten voor de sector die het instrumentarium bepalen. De thema’s rechtvaardigheid en draagvlak worden enerzijds ingevuld vanuit de sector als de positie van de sector binnen Nederland ten opzichte van de positie van bedrijven in Europa en de rest van de wereld. Daarnaast is het thema rechtvaardigheid gelinkt aan de discussie over de verantwoordelijkheden en de verdeling in lusten en lasten tussen burgers en bedrijven. Dit zijn lopende discussies waarbij er op dit moment niet een finale verdeling van klimaatopgaves is uitgekristalliseerd.

De sector **elektriciteit/energiesysteem** is veranderd in scope sinds het Klimaatakkoord en het Klimaatplan. De nadruk lag eerst op het stimuleren van opwek van duurzame energie en afbouwen van fossiele opwek. Gaandeweg is duidelijk geworden dat infrastructuur een belangrijke randvoorwaarde is, en dat er een grote samenhang is in het energiesysteem die een hervorming voor 2030 vereist, dat heeft geleid tot de scopeverbreding van de sector. Door de scopeverbreding is beter zicht op systeemintegratie, met andere woorden, samenhang tussen verschillende energiedragers, en samenhang tussen alle vraagsectoren en alle energiedragers beter mogelijk. Ruimtelijk beleid is meer dan in andere sectoren belangrijk in het instrumentarium omdat duurzame opwek en nieuwe infrastructuur ruimte vragen, waarbij deze in een dichtbevolkt landschap moeten worden ingepast. Legitimiteit, rechtvaardigheid en draagvlak hebben in de sector vooral aandacht gekregen als draagvlak voor duurzame opwek, met name wind op land en grootschalig zon. Daarnaast is ook verdelingsrechtvaardigheid in de subsidies die partijen, en met name particulieren kunnen krijgen, een actueel onderwerp.

### 3.9.2 Beoordeling van beleidstheorie

Het klimaatbeleid kent een groot aantal instrumenten met een sterke groei in de laatste jaren. Van de 220 instrumenten in onze analyse kunnen vijftien instrumenten als generiek worden beschouwd en dus (grotendeels) techniekneutraal zijn. Deze vijftien instrumenten zijn niet gekoppeld aan een klimaatsector. Onder deze vijftien instrumenten kunnen de energiebelasting en SDE++ worden gerekend. Dergelijke instrumenten dekken een groot deel van het energiegebruik, en $CO_2$-emissies van de Nederlandse economie. Beargumenteerd kan worden dat deze instrumenten (vrijwel) direct de doelen van het klimaatbeleid aangrijpen ($CO_2$-emissies, vermindering energiegebruik of hernieuwbare energie). Dit betekent dat de doelen tegen de lage uitvoeringskosten kunnen worden gerealiseerd. Doordat de prikkels in verschillende sectoren en voor verschillende doelgroepen ook (grotendeels) gelijk zijn kan daarnaast economisch beargumenteerd worden dat deze tegen de lage technische maatregelkosten kunnen worden gehaald. Natuurlijk is er in de prikkelwerking verbetering mogelijk: zo zijn er grote tariefverschillen tussen de kleinverbruikers en grootverbruikers in de energiebelasting en gelden een groot aantal fiscale voordelen binnen de energiebelasting en accijnzen. Kortom, deze generieke instrumenten kennen dus een grote reikwijdte (en zijn efficiënt), maar worden relatief weinig ingezet. De groei van instrumenten zit vooral in sectorspecifieke instrumenten.

Een tweede observatie is dat het Nederlands klimaatbeleid sterk leunt op klimaat-subsidies[19]. De groei van instrumenten in de laatste jaren is voor een belangrijk deel te verklaren in de groei van subsidies. Er is momenteel een groot aantal verschillende subsidieregelingen. Met name bij de effectiviteit van subsidies kunnen vraagtekens geplaatst worden (zie Hoofdstuk 5). Om klimaatdoelen te bereiken zijn subsidies niet het meest doeltreffend en doelmatig. De kosteneffectiviteit van subsidies wordt beperkt door freeriders. Dit betekent dat het vrijwel onvermijdelijk is dat stimulering via subsidies gepaard gaat met overstimulering en dat subsidiegeld terechtkomt bij actoren die de maatregelen ook zonder subsidie hadden getroffen. Subsidies zijn echter wel onderdeel van de gebundelde wortel-en-stokbenadering en worden ingezet uit draagvlak overwegingen.

Onze derde observatie is dat de beleidstheorieën per sector verschillen. In de analyse geven we hiervoor logische verklaringen (andersoortige knelpunten en marktfalens). De verschillen zijn meer dan alleen accentverschillen. Het Nederlandse klimaatbeleid ontbeert eigenlijk

[19] Hier past een nuancering. Het aantal instrumenten per categorie zegt niet alles. Het gaat om het bereik. Met de $CO_2$-heffing worden 360 ETS-bedrijven bereikt, en met de verbrede energiebesparingsplicht 1.400 mkb-bedrijven.

een duidelijke verklaring waarom de beleidstheorie zo verschillend is. Voor een deel is dat logisch te verklaren: de gebouwde omgeving is een binnenlandse sector met een grote en diverse doelgroep (woningeigenaren, corporaties en particuliere verhuur), daar waar de industrie veel grootverbruikers kent met internationale markten die bediend worden.
In beide sectoren staat lastenneutraliteit voorop: beoogd is dat de kosten voor verduurzaming betaald kunnen worden met de opbrengst van een lagere energierekening. Echter zien we dat bedrijven verplicht zijn via normerend beleid om alle energiebesparingsmaatregelen te nemen die binnen vijf jaar zijn terugverdiend (wet milieubeheer)[20]. Normerend beleid komt ook zeker voor in de gebouwde omgeving maar, tot op heden is er om diverse redenen niet voor gekozen om woningen met een slecht label uit te faseren[21].

Het klimaatbeleid in de sector landbouw kent een aparte benadering. Het klimaatbeleid staat niet op zichzelf, maar is onderdeel van integrale opgave waarin onder andere kringlooplandbouw, stikstof en biodiversiteit meegenomen worden. In deze integrale aanpak staan vooral de stikstofdoelen centraal en wordt klimaat gezien als bijvangst. De integrale aanpak maakt de slaagkans van maatregelen wellicht groter, maar kan juist ook contraproductief werken als beleid er onvoldoende in slaagt deelproblemen te veranderen (zoals het uitkoopbeleid rondom stikstof wezenlijke vertraging oploopt). Bij gebrek aan voortgang kunnen meekoppelende doelen (zoals biodiversiteit en klimaat) in het gedrang komen. Het is daarmee de vraag in hoeverre voldoende plausibel is gemaakt dat deze aanpak ook de beste beleidstheorie voor het klimaatbeleid is. In onze ogen zou het logischer zijn een directe koppeling te maken tussen klimaatdoelen, tussendoelen (bijvoorbeeld in concentratiegebieden) en daaruit volgens het meest logische instrumentarium.
Aan zoeken naar draagvlak (via Landbouwakkoord) kan binnen deze integrale opgave vervolgens een hoog prijskaartje hangen voor de klimaatinzet: uitstel van maatregelen kan leiden tot zeer hoge beleidskosten vanwege de korte duur om landbouwdoelen te behalen.

Een vierde observatie is het verschil in tussendoelen per sector. Voor iedere sector is een (overkoepelend) restemissiedoel voor 2030 vastgelegd. Bij de sectoren Gebouwde Omgeving, Mobiliteit en Elektriciteit/energiesysteem wordt tevens gebruik gemaakt van subdoelen voor de verschillende beleidslijnen, bijvoorbeeld: 49 TWh wind op zee of 2,5 miljoen woningen zijn in 2030 geïsoleerd (zie ook de beleidskaarten in voorgaande paragrafen). Bij de sector Landbouw & Landgebruik wordt er via de beleidslijnen echter alleen gekeken naar de restemissiedoelen per subsector en zijn er geen aanvullende doelen (bijvoorbeeld voor % krimp van de veestapel of innovaties in de glastuinbouw) opgenomen. Op instrumentniveau zijn uiteraard wel doelen gesteld. Ook de sector industrie heeft geen subdoel. Het vastleggen van subdoelen kan een positieve bijdrage leveren aan het behalen van het hoofddoel en laat tevens zien dat er is nagedacht over hoe het doel bereikt kan worden. Daarnaast biedt het ook de mogelijkheid tot meer sturing.

[20] Inmiddels verbreed naar $CO_2$-reducerende maatregelen.

[21] Dit geldt eveneens voor transportmiddelen met een slecht energielabel.

# 4 Inzichten in werking transitiebeleid uit de wetenschappelijke literatuur

## 4.1 Inleiding

In het voorgaande hoofdstuk is per sector gekeken naar de beleidstheorie die ten grondslag ligt aan het gehanteerde beleidsinstrumentarium voor die sector. Die beleidstheorie betreft het geheel van aannames over de wijze waarop een instrument het gedrag van actoren beïnvloedt en daarmee bijdraagt aan de realisatie van de beleidsdoelstellingen.

Om goed gefundeerde uitspraken te kunnen doen over de doeltreffendheid en doelmatigheid van het beleid is het nodig om het instrumentarium ook te analyseren vanuit een breder wetenschappelijk perspectief, waarin het beleidsinstrumentarium wordt bezien in onderlinge samenhang met de relevante technologische en maatschappelijke veranderingen. Transitietheorie kan daarbij een hulpmiddel zijn, want het klimaatbeleid is uiteindelijk voor een belangrijk deel bedoeld om een transitie te bewerkstelligen van een door fossiele energie gedomineerd systeem naar een systeem zonder emissies van $CO_2$ en andere broeikasgassen.

Dit hoofdstuk geeft daarom een beknopt overzicht van de wetenschappelijke literatuur over de rol van klimaatbeleid en beleidsinstrumenten in klimaattransities weer. Dit overzicht gaat vervolgens dieper in op synergieën tussen verschillende instrumentcategorieën en specifieke beleidsinstrumenten. Om deze wetenschappelijke bevindingen te toetsen met het Nederlandse milieubeleid wordt dit hoofdstuk afgesloten met een analyse van de interventiepunten die de beleidsinstrumenten hanteren. Deze analyse maakt gebruik van de inventarisatie van het beleidsinstrumentarium en de beleidskaarten uit Hoofdstuk 3. Behalve een vergelijking met de wetenschappelijke literatuur maakt deze analyse ook de identificatie van dominante en onderbenutte interventiepunten mogelijk.

## 4.2 Transitietheorie en socio-technische transitie

De transitietheorie vormt geen eenduidige theorie (Loorbach et al., 2017) en bestrijkt een veelheid aan toepassingsgebieden. (Faber, 2021) omschrijft het onderzoeksveld als een uitgebreide discipline met diverse denkstromingen en met verschillende aannames over uiteenlopende concepten. Deze studie focust hoofdzakelijk op de denkschool rond '*socio-technische transities*' omdat dit concept a) goed is ingeburgerd in Nederland en b) socio-technische transities handvaten bieden om de rol van beleidsinstrumenten te analyseren. Er bestaan ook denkscholen rond '*socio-ecologische transities*', '*sustainability pathways*' en '*transformative adaptation*'.

Een socio-technische transitie is een verschuiving van het ene socio-technische systeem naar het andere socio-technische systeem. Deze verschuiving omvat een breed scala aan veranderingen, waaronder technologische, organisatorische, institutionele, politieke en socio-culturele aspecten. Het socio-technisch systeem wordt gedefinieerd als een configuratie van actoren, regels en technologieën die een specifieke maatschappelijke

functie vervullen, zoals energievoorziening, voedseldistributie of transport. Deze configuratie omvat verschillende dimensies, zoals wetenschap & techniek, economie, beleid, dagelijks leven, consumentengedrag en cultuur. Een stabiele set regels stuurt het gedrag van actoren en bepaalt de werking van het systeem.
Er bestaan diverse conceptuele kaders voor de analyse van socio-technische transities. (Markard et al., 2012) onderscheiden de vier voornaamste kaders, waarbij elk van deze kaders ook verder bouwt op andere, oudere kaders:

1. Transition management (TM).
2. Strategic niche management (SNM).
3. Multi-level perspective (MLP).
4. Technological innovation systems (TIS).

### 4.2.1 Multi-level perspective

Elk van bovenstaande kaders leverde een belangrijke wetenschappelijke bijdrage, maar omwille van drie redenen bouwt deze analyse hoofdzakelijk verder op het MLP. Ten eerste omvat het MLP het volledig transitieproces (Geels, 2005);(Grin et al., 2010). Ten tweede is het MLP een kruising tussen sociologische benaderingen en evolutionaire economie (Kanger et al., 2020). MLP is hierdoor uiterst geschikt voor een beleidsinstrumentenanalyse omdat het zich niet beperkt tot een simpele (statische) economische analyse (waarbij bijvoorbeeld het effect van een $CO_2$-belasting op de energievraag/brandstofkeuze wordt berekend met behulp van prijselasticiteiten), maar heeft aandacht voor de dynamische relatie tussen economie en technologie, rekening houdend met sociale en gedragsfactoren. Daardoor kun je een breder spectrum aan beleidsinstrumenten analyseren en ook een breder spectrum aan effecten in beeld brengen. TM en SNM richten zich hoofdzakelijk op de baanbrekende beleidsinterventies, TIS heeft het doel om beleidsmakers te informeren. Ten derde is MLP een van de oudste en meest volwassen kaders op het gebied van duurzaamheidstransities. Door de jaren heen ontwikkelde het MLP een genuanceerd begrip van hoe interacties op meerdere niveaus - niche, regime, landschap - leiden tot verschillende transitiepaden(Geels & Schot, 2007):

- **Regimes** vertegenwoordigen een stabiele en gedeelde verzameling van regels en afspraken die het gedrag van actoren in het systeem sturen. Deze regels hebben invloed op de richting en aard van innovaties, meestal gericht op geleidelijke verbeteringen van heersende ideeën (bijvoorbeeld dominante technologieën, zoals de verbetering van de efficiëntie van verbrandingsmotoren).
- **Niches** zijn broedplaatsen voor radicale alternatieven voor de bestaande regimes. Deze innovaties zijn doorgaans instabiel en nieuw waardoor ze niet altijd eenvoudig kunnen voldoen aan de traditionele selectiecriteria van (competitieve) markten. Niches afschermen van die selectiecriteria kan hiervoor een oplossing bieden, denk hierbij bijvoorbeeld aan militaire technologieën waarbij prestaties belangrijker zijn dan kostenefficiëntie (Kanger et al., 2020).
- Het **landschap** omvat externe macrokrachten die zowel niches als regimes beïnvloeden. Voorbeelden van veranderingen in het landschap zijn klimaatverandering, oorlogen of demografische verschuivingen. Een meer recente invulling van het MLP stelt echter dat ook niches en regimes het landschap kunnen beïnvloeden (Kanger et al., 2020).

Figuur 13 illustreert hoe de interacties tussen deze niveaus een cruciale rol spelen bij het vormgeven van transities in systemen. (Geels & Schot, 2007) categoriseren deze transities op basis van twee parameters: i) de timing en ii) de aard van de interacties op meerdere niveaus. De '*timing*' heeft te maken met de mate van volwassenheid van de niches. Als het landschap druk uitvoert op een regime wanneer de niche-innovaties al volwassen zijn zal dit tot een transitiepad leiden dat verschilt van transitiepaden voor niche-innovaties die nog niet volledig ontwikkeld zijn. De '*aard van de interacties*' heeft te maken met het

disruptieve karakter van een transitie: hebben de niche-innovaties en landschaps-ontwikkelingen versterkende relaties met het regime of vertegenwoordigen de niche-innovaties juist verstorende relaties door druk of concurrentie?

Op basis van deze twee parameters onderscheiden we vier belangrijke transitiepaden:

1. **Reconfiguration**: Het landschap voert druk uit op regimes om niche-innovaties toe te laten die elkaar versterken. Deze innovaties kunnen die ook toekomstige aanpassingen in de regime-architectuur teweegbrengen (Geels, 2006); (Kanger et al., 2020). Een voorbeeld is de transitie van kleinschalige naar grootschalige productie infrastructuren.
2. **Transformation**: Verstorende landschapsdruk in de context van onvolgroeide niches stelt regime-actoren in staat hun activiteiten te heroriënteren (Geels, 2006); (Kanger et al., 2020). Een typisch historisch voorbeeld is de transitie van beerputten naar riolering onder druk van nieuwe wetenschappelijke inzichten en technologische ontwikkelingen.
3. **De-alignment & Re-alignment**: Plotselinge landschapsdruk leidt tot een competitie tussen onvolgroeide niches, waarna een van hen zich vestigt als sjabloon voor een nieuw regime (Geels, 2005). Een historisch voorbeeld is de overgang van paardenkoetsen naar auto's, waarbij ook andere vervoersmiddelen zoals de elektrische tram tijdelijk een belangrijke rol speelden.
4. **Substitution**: Plotselinge landschapsdruk en aanwezigheid van volwassen niches leiden tot een snelle substitutie van het regime (Geels, 2006); (Kanger et al., 2020) Een voorbeeld is de transitie van zeilschepen naar stoomschepen.

Tenslotte bestaat ook nog het transitiepad *Reproduction*, waarbij niches niet doorbreken door het ontbreken van landschapsdruk en het regime zich reproduceert en hoogstens resulteert in incrementele innovaties binnen de grenzen van het heersende regime.

### 4.2.2 Interventiepunten voor beleid

Het MLP is interessant voor de analyse van beleidsinstrumenten (en beleidsmix) omdat we beleidsinterventiepunten kunnen identificeren in het MLP. Deze interventiepunten vormen de schakel tussen de beleidsinstrumenten enerzijds en de overkoepelende doelen om systemen te veranderen anderzijds. (Kanger et al., 2020)identificeerden zes mogelijke interventiepunten:

1. Stimuleer niches.
2. Versnel niches.
3. Destabiliseer regime.
4. Aanpakken van bredere repercussies van regime-destabilisatie.
5. Coördineer multi-regime interactie.
6. Kantel het landschap.

Figuur 13 positioneert deze interventiepunten op de verschillende niveaus van het MLP. De volgende paragrafen bespreken de interventiepunten.

#### *Stimuleer niches*

Er zijn verschillende niches nodig voor een succesvolle transitie. Deze niches vormen een verzameling van alternatieve oplossingen die het gevestigde regime in een eerste fase kunnen uitdagen en in een tweede fase kunnen transformeren (Geels & Schot, 2007). Nieuwe niches kunnen echter vaak de concurrentie met de heersende regimes niet aan. Daarom is het aangewezen om een veilige sociaal-politieke omgeving te creëren die niches beschermen door ze bijvoorbeeld af te schermen van beperkende regelgeving (Pascaris et al., 2023); (Smith & Raven, 2012) of ze te stimuleren wanneer de omstandigheden voor de niches gunstig zijn. Ten slotte benadrukken we dat niches kunnen ontstaan uit bottom-up

initiatieven vanuit de bredere samenleving die gericht zijn op de vraagzijde van de markt en consumenteninitiatieven, of vanuit ondernemerschap dat gericht is op de aanbodzijde van de markt (Van Doren et al., 2020).

### *Versnel niches*

Dit interventiedoel wil niches begeleiden naar marktintroductie. Dit vereist een schaalvergroting van afzonderlijke niches en een onderlinge afstemming tussen verschillende niches. Op die manier kunnen niches elkaar versterken en een sterkere positie innemen in de transitie (Kivimaa & Kern, 2016).

Het versnellen van niches gaat gepaard met een schaalvergroting van diezelfde niches. Van Doren et al. (2018) maken hierbij onderscheid tussen verticale en horizontale paden naar schaalvergroting. Horizontale paden duiden op de ruimtelijke groei van niches waardoor meer mensen worden bereikt en de niches een grotere bijdrage leveren aan $CO_2$-reductie. Deze horizontale schaalvergroting kan voortvloeien uit het vergroten van de achterban van een niche binnen één gebied of stad, of kan voortvloeien uit de replicatie van niches naar andere gebieden en steden (in binnen- of buitenland). Naast de horizontale bestaan ook verticale paden naar schaalvergroting. De verticaliteit verwijst naar het proces waarbij niches informatie over ideeën, waarden, kennis, of andere inzichten delen met een hogere bestuurlijke en organisatorische niveaus. Op die manier vormen de niches de basis voor beleid met een bredere impact en/of institutionele verandering.

### *Destabilisatie regime*

De aanwezigheid van volwassen en op elkaar afgestemde niches is niet voldoende voor een succesvolle transitie. Het heersende regime moet ook gedestabiliseerd worden, zodat de niches kunnen doorbreken (Kanger et al., 2020).

### *Aanpakken van bredere repercussies van regime-destabilisatie*

Systemen zijn ingebed in hun omgeving op meerdere niveaus (regionaal, nationaal, mondiaal) en op meerdere manieren (fysieke infrastructuren, bestaande vaardigheden en netwerken tussen actoren, gedeelde culturele achtergrond…) (Hansen & Coenen, 2015). Beleidsinstrumenten moeten daarom proberen om een systeem te ontkoppelen van zijn omgeving en tegelijk anticiperen op (mogelijke onbedoelde) negatieve gevolgen van de transitie (Kanger et al., 2020); (Spencer et al., 2018).

### *Coördineer multi-regime interactie*

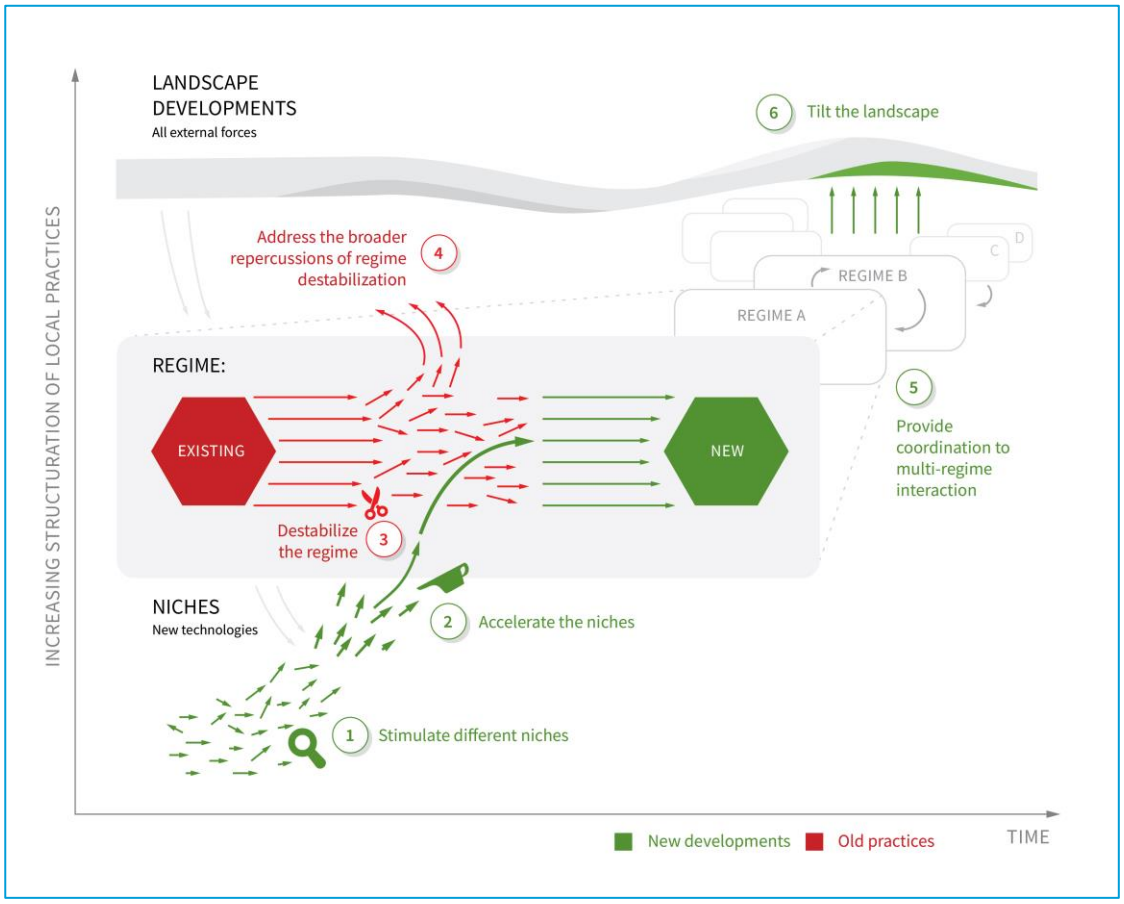
Een transitie van een socio-technisch systeem is geen louter interne aangelegenheid in datzelfde systeem. Ontwikkelingen in verschillende systemen kunnen elkaar ook versterken (Schot & Kanger, 2018). Beleidsinstrumenten kunnen zich daarom tegelijkertijd op verschillende systemen richten, zeker als deze systemen al verbonden zijn met elkaar. Een voorbeeld is de combinatie van het energie- en mobiliteitsvraagstuk (Moradi & Vagnoni, 2018).

### *Kantel het landschap*

De klassieke MLP-benadering veronderstelt dat het landschap een exogene factor is die het regime vormgeeft, maar waarop het regime zelf geen impact heeft. Recentere inzichten tonen echter dat ook het regime en niches een impact kunnen hebben op landschappen. Dit creëert kansen voor beleid om bredere factoren aan te pakken, die verder reiken dan niches en regimes. Volgens (Kanger et al., 2020)kan dit bijvoorbeeld door deelname aan internationale en mondiale onderhandelingen over collectief bindende overeenkomsten.

In dit voorbeeld scheppen deze overeenkomsten vervolgens de bredere randvoorwaarden die de richting en dynamiek van vele socio-technische systemen veranderen.

**Figuur 13 - Zes interventiepunten voor systeem verandering**




Bron: Eigen bewerking op basis van (Schot & Geels, 2007); (Kanger et al., 2020).

## 4.3 Inzichten in klimaattransities - Beleidsinstrumenten per interventiepunt

(Kanger et al., 2020) analyseerden 55 empirische studies rond duurzaamheidstransities (klimaat, energie…). Deze meta-analyse koppelt de zes interventiepunten aan de verschillende transitiepaden en geeft een overzicht van de geobserveerde beleidsinstrumenten per interventiepunt. Tabel 10 geeft een samenvatting van deze analyse. Dit is een globale analyse is, de tabel is dus niet representatief voor het Nederlandse beleid. Bovendien kan één type beleidsinstrument ook bijdragen aan verschillende transitiepaden.

**Tabel 10 - Transitiepaden per interventiepunt en bijhorende voorbeelden beleidsinstrumenten**

| Interventiepunt | Belangrijk interventiepunt voor transitiepad | Beleidsinstrumenten |
|---|---|---|
| Stimuleer niches | De-alignment & Re-alignment | – R&D financieringsprogramma's<br>– Publieke aankoopbeleid<br>– Versoepelen regelgevende voorwaarden<br>– Stimuleer initiatieven vanuit de samenleving |

| Interventiepunt | Belangrijk interventiepunt voor transitiepad | Beleidsinstrumenten |
|---|---|---|
| | | – Stimuleer ondernemerschap |
| Versnel niches | Transformation, De-alignment & Re-alignment | – Oprichting innovatieplatforms<br>– Invoering markt gebaseerde beleidsinstrumenten<br>– Bevordering ondernemerschap<br>– Adviessystemen voor kleine en middelgrote ondernemingen<br>– Verstrekking van risicokapitaal |
| Destabiliseer regimes | Reconfiguration | – Belastingen als economische druk op de regimes<br>– Verbod op technologieën en praktijken<br>– Afschaffen subsidies industrieën<br>– Naast gevestigde bedrijven ook nichespelers betrekken bij beleids-adviesraden |
| Aanpakken van bredere repercussies van regime-destabilisatie | Substitution | – Campagnes om de dominante culturele kaders van het systeem te bestrijden,<br>– Betalingen aan de industrie voor de stopzetting van activiteiten,<br>– Financiële en educatieve steun om structurele werkloosheid en mismatch vaardigheden aan te pakken<br>– Faciliteren van regionale diversificatie van industriële activiteiten |
| Coördineer multi-regime interactie | Doorbreken van Reproduction transitiepad | – Stedelijke planning en publieke betrokkenheid<br>– Hernieuwbare energie en multimodaal transportsysteem<br>– Hernieuwbare energie en energie-efficiëntie in woningen |
| Kantel het landschap | Doorbreken van Reproduction transitiepad | – Deelname internationale en globale initiatieven<br>– Klimaatakkoorden Parijs<br>– VN-raamwerk voor toezicht en monitoring internationale plastic stromen<br>– Verbod chloorfluorkoolstofverbindingen (CFKs) |

Bron: Aangepast overgenomen uit 'Six policy intervention points for sustainability transitions: A conceptual framework and a systematic literature review' door (Kanger et al., 2020).

De hierboven geformuleerde beleidsinterventiepunten laten toe om de verschillende empirische transitiestudies te beoordelen, en eventuele beleidsmixen in kaart te brengen op basis van de interventiepunten. De meta-analyse door (Kanger et al., 2020) identificeert op die manier enkele interventiepunten die veelvuldig gebruikt worden. Zo vermelden 98% van de door hen geanalyseerde studies het interventiepunt *Stimuleer niches* en 90% van de studies *Versnel niches*. Recente studies illustreren de dominantie van deze interventie-punten in verschillende toepassingsdomeinen zoals de circulaire economie (Lazarevic et al., 2022), de energietransitie (Lee et al., 2020) of de agrovoedingssector (Long & Blok, 2021). De *destabilisatie van regimes* wordt in 55% van de studies vermeld. Een voorbeeld uit de energietransitie is beschreven door (Martiskainen et al., 2021).

De laatste drie interventiepunten worden amper vermeld in de literatuur. Dit kan er op wijzen dat deze interventiepunten minder vaak deel uitmaken van beleidsplannen, maar ook dat onderzoek hier tot op heden minder aandacht aan heeft besteed. Nochtans benadrukken verschillende auteurs het belang van deze interventiepunten, bijvoorbeeld in de context van klimaatonrechtvaardigheid, het vermijden van financiële spanningen en inclusief beleid (Carattini et al., 2023); (Carley & Konisky, 2020); (Rosenbloom et al., 2020).

## 4.4 Inzichten over effectiviteit en samenhang van instrumenten

Een inventarisering per sector van beleidsinstrumenten en hun interventiepunten laat ook een analyse van de beleidsmix toe. De gezamenlijke bevindingen van studies door (Li & Taeihagh, 2020), (Kanger et al., 2020)en (Lindberg et al., 2019) benadrukken consequent de moeilijke balans die overheden moeten vinden tussen het bevorderen van het tempo van de transities en het effectief omgaan met de onvoorspelbaarheid van verandering. Die onvoorspelbaarheid betekent ook dat het proces vatbaar is voor aanzienlijke geschillen tussen belanghebbenden met uiteenlopende en vaak conflicterende belangen.

(Kanger et al., 2020) argumenteren dat efficiënt en effectief beleid zo veel mogelijk verschillende interventiepunten tegelijkertijd moet gebruiken. Vanuit evolutionair perspectief is een variëteit in verschillende niches belangrijk. Hierdoor ontstaat een reservoir van alternatieve oplossingen die het gevestigde regime uitdagen (Schot & Geels, 2007). Maar die opkomende niches moeten ook volwassen genoeg worden om de markt te kunnen betreden: daarom is het tegelijkertijd versnellen van de niches evenzeer belangrijk als het stimuleren van de niches en het destabiliseren van het regime. De destabilisatie creëert immers kansen voor de opkomende niches. Een succesvolle transitie en de daarbij horende destabilisatie zal echter ook negatieve repercussies met zich meebrengen en een overheid moet ook daarvoor oog hebben. Ten slotte moeten overheden ook belang hechten aan de bredere context (interactie tussen systemen en met het landschap). De conclusies van de hierboven vermelde literatuur bevestigen dat de laatste drie interventiepunten (aanpakken bredere repercussies, coördinatie multi-regime interactie, kantelen landschap) minder vaak voorkomen in een beleidsmix.

Tot op heden bestaan er slechts enkele grondige analyses van het simultaan voorkomen van interventiepunten in beleidsmixen of studies naar synergie tussen beleidsinstrumenten (Drews et al., 2020). De literatuurstudie van (Van den Bergh et al., 2021) is echter het vermelden waard. Zij identificeren combinaties van instrumenten die positieve synergie hebben (de combinatie levert een groter effect op dan de som van het effect van ieder instrument afzonderlijk) en combinaties met negatieve synergie (waarbij het effect van het geheelminder is dan de som der delen). Voorbeelden van combinaties met negatieve synergie zijn:

- Koolstofmarkten – Technische standaarden.
- Koolstofmarkten – Adaptatie subsidies.

De oorzaak van deze negatieve synergie is het welbekende ‘waterbedeffect’: als de technische standaarden of subsidies voor de adoptie van nieuwe technologie leiden tot lagere emissies zal de prijs van emissierechten dalen, waardoor elders in de onder de emissiehandel vallende sectoren de prikkel om emissies te reduceren zal verminderen.

Voorbeelden van combinaties met positieve synergie zijn:

- Koolstofbelasting – Hernieuwbare energiebeleid.
- Koolstofbeprijzing – Informatievoorziening (indien gericht op effectiviteit beprijzing).
- Innovatieondersteuning – Informatievoorziening – Koolstofbelasting – Adoptiesubsidie.

— Innovatieondersteuning – Informatievoorziening – Koolstofmarkt.
Waarbij een koolstofprijs niet hetzelfde is als een koolstofmarkt.

In navolging van de studie door (Van den Bergh et al., 2021) verscheen een reeks OECD-studies over synergieën tussen klimaatbeleidsinstrumenten. De eerste OECD-studie, door D'Arcangelo et al. (2022), benadrukt in eerder algemene termen dat er geen duidelijk superieur beleidsinstrument bestaat voor het behalen van nationale klimaatdoelen. In tegendeel benadrukt deze studie de noodzaak om klimaatstrategieën te ontwikkelen op basis van een brede beleidsmix. Deze beleidsmix omvat idealiter drie hoofdcomponenten:

1. Beleidsinstrumenten voor emissieprijzen.
2. Normen en regelgeving.
3. Aanvullend beleid om de reallocatie van kapitaal, arbeid en innovatie naar koolstofarme activiteiten te vergemakkelijken en de nadelige verdelingseffecten van de emissie-reductie te compenseren.

Bovenstaande componenten kan je linken met de beleidsinterventiepunten. Op die manier sluit de laatste suggestie (aanvullend beleid) nauw aan bij het interventiepunt 'aanpakken van bredere repercussies'. Emissieprijzen kunnen bij interventiepunt 'Destabilisatie regimes' geplaatst worden en normen en regelgeving ten slotte past bij het idee van interventiepunt 'Versnellen van niches'.

Hoewel D'Arcangelo et al. (2022) argumenteren dat een beleidsmix de bovenstaande componenten moet omvatten, besluiten ze echter ook dat er geen uniforme beleidsmix bestaat. In tegendeel, de optimale beleidsmix hangt af van de (industriële) structuur van landen, sociale voorkeuren en politieke beperkingen. Daarbij beklemtoont deze studie ook het belang van een robuust en onafhankelijk institutioneel kader, de betrokkenheid van belanghebbenden en geloofwaardige communicatiecampagnes om de acceptatie door het publiek van beleidsmaatregelen voor klimaatmitigatie te vergroten.

De tweede OECD-studie maakt gebruik van de Climate Actions and Policies Measurement Framework (CAPMF) database. Deze database omvat meer dan 120 beleidsinstrumenten in 50 landen voor de periode 2000-2020 en laat daardoor een statistische clusteranalyse toe. D'Arcangelo et al. (2023) observeren op basis van deze analyse vier verschillende clusters van klimaatmitigatiestrategieën. Elk van deze clusters verschilt in verscheidenheid (aantal gebruikte beleidsinstrumenten) en strengheid van het mitigatiebeleid. Tot halverwege de jaren 2000 waren de mitigatiestrategieën erg gelijkaardig, gebaseerd op weinig verschillende beleidsinstrumenten en gekenmerkt door een lage strengheid. Vanaf midden de jaren 2000 begonnen de landen steeds meer verschillende instrumenten te gebruiken. Deze trend observeerden wij ook voor Nederland in Hoofdstuk 3. Ook markt-gebaseerde instrumenten vinden steeds meer hun intrede, tezamen met subsidies voor nieuwe technologieën en een verstrenging van normen.

Vanaf de jaren 2010 observeren de auteurs twee clusters in Europe. Enerzijds ontstaat er een groep landen die een uitgebreider en strenger beleid gaat voeren waarbij ze markt-gebaseerd beleid (emissieprijzen, emissiehandel systemen) combineren met niet-markt-gebaseerd beleid (luchtkwaliteitsnormen, verboden en aankondigingen van uitfasering). Anderzijds ontstaat een groep landen die gebruik maken van genereuze subsidies (via feed-in tarieven) en subsidies voor energie-efficiëntie. Het gebruik van emissierechten is heterogeen binnen dit tweede cluster. De clusteranalyse constateert dat de combinatie van markt-gebaseerde instrumenten met niet-markt-gebaseerde instrumenten en technologie ondersteunende instrumenten tot lagere emissies leidt voor hetzelfde niveau van algemene strengheid. Dit suggereert het belang van een brede en gediversifieerde beleidsaanpak om

de emissies te verlagen. Deze studie plaatst Nederland in het cluster van meest voor-uitstrevende landen die een breed scala aan instrumenten toepassen.

De combinatie van verschillende beleidsinstrumenten leidt dus waarschijnlijk tot synergieën, maar ook D'Arcangelo et al. (2023) vinden geen uniforme beleidsinstrumenten-mix. Deze laatste bevinding wordt bekrachtigd door Nachtigall et al. (2024), die in een vervolgstudie dezelfde analyse uitvoerden op een geactualiseerde versie van de database. Deze auteurs wijzen ook expliciet op het gebrek aan andere goede empirische studies rond synergieën en maken van dit onderzoek een prioriteit voor toekomstige onderzoek, waarbij ook voldoende gebruik moet gemaakt worden van microdata om causale effecten te identificeren, synergieën te onderzoeken, en verschillen tussen sectoren te bestuderen.

Behalve de bredere literatuurstudie die hierboven werden beschreven bestaan er ook vermeldenswaardige sectorspecifieke of land-specifieke studies, zie bijvoorbeeld (Rogge et al., 2020) over energietransitie in Duitsland, (Zha et al., 2023) over synergie tussen koolstofemissiereducties en hernieuwbare energie, of (Li & Taeihagh, 2020) over de policy mix in China. Het is echter moeilijk om de conclusies van deze specifieke studies te generaliseren naar algemene conclusies rond beleidsmixen en synergieën.

## 4.5 Analyse Nederlandse beleidsinstrumenten en interventiepunten

Het overzicht van de wetenschappelijke literatuur toont aan dat het moeilijk is om beleidsinstrumenten te identificeren die met grote waarschijnlijkheid een positieve impact zullen hebben op de klimaat- en energietransitie in elke situatie, elke regio en elke sector waar ze worden toegepast. In tegendeel, de impact van een specifiek beleidsinstrument is afhankelijk van de omstandigheden waarin het instrument wordt toegepast en de manier waarop het instrument wordt geïmplementeerd. Op dezelfde manier is het ook moeilijk om een combinatie van beleidsinstrumenten te identificeren die succesvol zal zijn in elk mogelijke configuratie.

De wetenschappelijke literatuur die focust op klimaattransities en daarbij bijzondere aandacht besteedt aan de beleidsinterventiepunten biedt wel een algemeen toepasbaar kader en stelt dat een efficiënte transitie gebaat is bij beleid dat aandacht schenkt aan alle zes interventiepunten. Vervolgens werden specifieke beleidsinstrumenten geïdentificeerd die deze interventiepunten kunnen aanwenden. In de volgende paragrafen wordt dit analysekader toegepast op het Nederlandse klimaatbeleid. We maken hierbij gebruik van de database van beleidsinstrumenten uit Hoofdstuk 3.

Voor elk van de beleidsinstrumenten uit deze database is vervolgens bepaald op welk beleidsinterventiepunt ze ingrijpen. Op deze manier brengen we in beeld in welke mate elk van de afzonderlijke beleidsinterventiepunten wordt aangewend in Nederland, en in welke mate het Nederlandse beleidslandschap afwijkt van het overzicht dat geschetst wordt in internationale studies. We herhalen vervolgens dezelfde analyse per sector in Nederland om dezelfde vergelijkingen te kunnen maken.

De resultaten van deze analyse worden gepresenteerd in Tabel 11. De tabel geeft een indicatie van de verdeling van het Nederlandse klimaatbeleidsinstrumentarium over de zes aangrijpingspunten. Deze tabel telt per interventiepunt het aantal beleidsinstrumenten dat ingrijpt op dat interventiepunt. Hierbij willen we opmerken dat één beleidsinstrument kan aangrijpen op verschillende interventiepunten. We werkten met een score systeem waarbij het primaire interventiepunt een score krijgt van twee punten en de secundaire

interventiepunten een score van één punt. Als een beleidsinstrument niet aangrijpt in een bepaald interventiepunt is een nulscore toegekend.

**Tabel 11 - Aantal beleidsinstrumenten per interventiepunt, per sector (absoluut en procentueel)**

| | Stimuleren verschillende niches | | Niches versnellen | | Regimes destabiliseren | | Aanpakken bredere repercussies regime-destabilisatie | | Multi-regime interactie coördineren | | Landschap kantelen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| **Totaalscore** | **62** | **14,87%** | **165** | **39,57%** | **4** | **6,93%** | **4** | **5,76%** | **7** | **1,68%** | **5** | **1,20%** |
| **Gebouwde omgeving** | 19 | 13,10% | 51 | 35,17% | 67 | 46,21% | 6 | 4,14% | 1 | 0,69% | 1 | 0,69% |
| **Industrie** | 17 | 16,50% | 50 | 48,54% | 35 | 33,98% | 0 | 0,00% | 1 | 0,97% | 0 | 0,00% |
| **Landbouw** | 16 | 19,51% | 30 | 36,59% | 26 | 31,71% | 7 | 8,54% | 3 | 3,66% | 0 | 0,00% |
| **Mobiliteit** | 9 | 9,09% | 45 | 45,45% | 40 | 40,40% | 0 | 0,00% | 1 | 1,01% | 4 | 4,04% |
| **Energiesystemen** | 25 | 15,06% | 94 | 56,63% | 42 | 25,30% | 4 | 2,41% | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% |
| **Overkoepelend** | 34 | 36,17% | 31 | 32,98% | 11 | 11,70% | 13 | 13,83% | 5 | 5,32% | 0 | 0,00% |

## Totaalscore per interventiepunt

De interpretatie van Tabel 11 is onderhevig aan twee belangrijke nuances. Ten eerste is het resultaat van een inventarisatie van beleidsinstrumenten van het Nederlandse klimaat-beleid. Hierdoor zijn de beleidsinstrumenten die niet integraal deel uitmaken van het Nederlandse klimaatbeleid (zoals Europese normen, maar ook algemeen technologie- en innovatiebeleid) niet vertegenwoordigd in de analyse, ook al hebben die instrumenten een impact op één of meerdere van de interventiepunten. Ten tweede blijkt de toewijzing van interventiepunten aan de beleidsinstrumenten niet steeds een eenduidig proces en voor discussie vatbaar[22], wat resulteert in een mogelijke foutenmarge bij de scores. Ten derde zijn alle beleidsinstrumenten even zwaar meegewogen (afgezien van de genoemde wegingsfactor voor direct of indirect). Daardoor telt een breed werkend instrument als de energiebelasting even waar mee als een specifieke subsidieregeling voor een bepaalde sector of technologie.

Toch tekenen zich, ondanks een eventuele foutenmarge, duidelijke patronen af. Zo toont Tabel 11 dat de meeste beleidsinstrumenten erop gericht zijn om niches te versnellen (39%) of regimes te destabiliseren (36%). Deze observatie bevestigt de conclusie uit het referentieonderzoek door Kanger et al. (WK2020) die stelt dat deze twee interventiepunten ook erg vaak worden geanalyseerd in internationale studies en beleidsevaluaties waardoor ze waarschijnlijk ook buiten Nederland de meest gehanteerde interventiepunten zijn. Deze conclusie bevestigt trouwens de bevindingen uit Hoofdstuk 3 die stellen dat subsidiëring, beprijzing, normering en ruimtelijke ordening de belangrijkste instrumenten zijn van het huidige Nederlandse beleidsinstrumentarium. In vergelijking met die referentiestudie lijken er in Nederland wel relatief weinig beleidsinstrumenten in te zetten op het stimuleren van verschillende niches (14%).

[22] Zo is de afbakening tussen 'niches versnellen' en 'regimes destabiliseren' niet altijd evident. In de analyse is ervan uitgegaan dat instrumenten die specifiek een bepaalde technologie stimuleren primair gezien moeten worden als 'nicheversnellers'.

De drie resterende interventiepunten worden erg weinig aangewend door de beleidsinstrumenten. Slechts 5% van de beleidsinstrumenten is erop gericht om de bredere repercussies van regimedestabilisatie aan te pakken, amper 1% van de instrumenten wil interactie tussen verschillende regimes coördineren, en ten slotte 1% van de instrumenten wil het landschap kantelen. Ook in de referentiestudie haalden deze drie laatste interventiepunten de laagste scores.

De volgende paragrafen bespreken deze resultaten in meer detail per interventiepunt, waarbij ook aandacht wordt besteed aan de verschillen tussen de sectoren.

## Stimuleer niches

Het geringe belang van het interventiepunt dat verschillende niches stimuleert, alvorens deze te versnellen, is opmerkelijk. (Kanger et al., 2020) beschrijven immers dat het noodzakelijk is om over een voldoende groot aantal niches te beschikken om vervolgens de meest beloftevolle niches verder te ontwikkelen. In dat opzicht verkleint een beperkt aantal keuzeopties (niches) ook de succeskansen van het stimuleren van die niches.

Het beleid per sector lijkt dit patroon te volgen. Enkel in de landbouwsector lijken beleidsinstrumenten relatief meer kansen te geven aan verschillende niches. In de mobiliteitssector observeren we echter een omgekeerde trend, wat vooral te maken heeft met de duidelijke keuze die op internationaal niveau gemaakt lijkt te zijn voor elektrificatie van transportmiddelen, in elk geval in een deel van de mobiliteitssector. Er wordt met andere woorden vooral ingezet op één bepaalde niche voor (bestel)auto's, met eventueel aandacht voor andere opties in zwaar wegverkeer en luchtvaart[23].

De weinige beleidsinstrumenten die toch nog verschillende niches stimuleren in de sector Mobiliteit maken bovendien deel uit van hoofdzakelijk overkoepelend beleid. De overkoepelende beleidsinstrumenten stimuleren immers wel nadrukkelijk verschillende niches, vanuit een meer holistisch perspectief. Voorbeelden hiervan zijn het Nationaal Groeifonds of de Energie-investeringsaftrek.

## Versnellen niches

Dit interventiepunt wordt het vaakst benut in Nederland en binnen alle sectoren, behalve de Gebouwde omgeving (waar het op de tweede plaats komt). Dit toont een grote interesse van de Nederlandse overheid in schaalvergroting van de afzonderlijke niches met het doel die niches een sterkere positie te laten innemen in de klimaattransitie. Vooral in de sectoren Industrie, Mobiliteit en Energiesystemen gaat de aandacht naar het versnellen van beloftevolle niches.

De overkoepelende beleidsinstrumenten focussen in mindere mate op het versnellen van niches. Dit is een logisch gevolg van het feit dat dit interventiepunt heel duidelijk een keuze maakt voor een bepaalde niche binnen een sector, en dat deze keuze dus ook makkelijker gemaakt kan worden door sector-gebonden beleidsinstrumenten.

[23] Opgemerkt moet worden dat het belang van een veelheid aan niches vooral groot is in vroege fasen van het transitieproces. Het feit dat in een deel van de mobiliteitssector convergentie lijkt op te treden in de richting van elektrificatie kan dus ook betekenen dat in dit deel van de sector de transitie al in een vergevorderd stadium is.

## Regime destabiliseren

Nieuwe niches hebben slechts een kans op slagen als ook aandacht wordt besteed aan de destabilisatie van de bestaande regels en routines in verband met heersende niet-duurzame systemen (Martiskainen et al., 2021). In Nederland is dit het op één na meest gebruikte interventiepunt, en ook binnen de verschillende sectoren komt dit interventiepunt op de tweede plaats, behalve in de Gebouwde omgeving waar dit interventiepunt de meeste aandacht van beleidsinstrumenten geniet. Voorbeelden van regime-destabiliserende beleidsinstrumenten in de Gebouwde omgeving zijn de verhoging van de energiebelasting op aardgas of standaarden en streefwaarden voor woningisolatie zodat woningen aardgasvrij kunnen worden. Enkel in de sector Energiesystemen lijkt dit interventiepunt minder aandacht te genieten (slechts 25% in vergelijking met 30% à +40% in de andere sectoren). De beleidsinstrumenten in de sector Energiesystemen lijken (relatief) minder belang te hechten aan dit interventiepunt, echter zullen ook een aantal van de beleidsinstrumenten uit andere sectoren (bijvoorbeeld de sector Gebouwde omgeving) ook regimes destabiliseren in de Energiesystemen.

## Aanpakken van bredere repercussies van regime-destabilisatie

Het destabiliseren van regimes gaat erg vaak gepaard met bredere repercussies of negatieve gevolgen voor enkele van de betrokken partijen doordat bestaande systemen worden losgekoppeld van hun omgeving (Spencer et al., 2018). De Nederlandse beleids-instrumenten maken echter in beperkte mate gebruik van dit interventiepunt (bijna 6%). Dit stemt overeen met de referentiestudie van Kanger et al. (WK2020). Net als in die studie zou dit kunnen duiden op een mogelijk gebrek aan aandacht voor deze bredere repercussies.

De meeste instrumenten die ingrijpen op dit interventiepunt vinden hun oorsprong in overkoepelend beleid en elk van deze overkoepelende instrumenten richt zich op de arbeidsmarkt en scholingen. Voorbeelden zijn ‘Mensen maken de transitie’ of de ‘Subsidieregeling omscholing naar kansrijke beroepen in de ICT en techniek’. Beide voorbeelden zijn samenwerkingsverbanden tussen verschillende actoren in verschillende sectoren.

Als we kijken naar de individuele sectoren valt op dat er (beperkte) aandacht is voor de bredere repercussies in de sectoren Gebouwde omgeving en Energiesystemen (respectievelijk 4% en 2%) en vooral de sector Landbouw[24] (8%). Voorbeelden in die laatste sector zijn de ‘Landelijke beëindigingsregeling veehouderijen’ en de ‘Regeling gerichte opkoop veehouderijen’.

In de sectoren Industrie en Mobiliteit zijn er geen sectorspecifieke instrumenten die de bredere repercussies van transities aanpakken. Deze repercussies kunnen uiteraard wel worden aangepakt door overkoepelend beleid, maar toch is dit een opmerkelijke vaststelling omdat beide sectoren wel hoge scores laten optekenen voor beleidsinstrumenten die de regimes destabiliseren en dus die repercussies kunnen verwachten. Een verklaring zou wellicht kunnen zijn dat de transities in deze sectoren een meer geleidelijk en voorspelbaar karakter hebben en beter inpasbaar zijn in de sowieso al aanwezige

[24] Voor de sector Landbouw en Landgebruik wordt de destabilisatie primair veroorzaakt door de instrumenten die emissiereducties in de landbouw afdwingen of stimuleren. Als instrumenten zonder meer in de sector toegepast zouden worden, leidt dat tot een zogenaamde ‘koude’ sanering. De beëindigingsregelingen zijn bedoeld om een dergelijke koude sanering te voorkomen en vallen daarom onder de categorie ‘aanpakken bredere repercussies’.

innovatiedynamiek, waardoor de regimedestabilisatie minder als een schok komt en zonder aanvullend beleid kan worden opgevangen

### Coördineer multi-regime interactie

Ontwikkelingen in verschillende systemen kunnen elkaar versterken. Toch lijken er weinig beleidsinstrumenten deze interactie aan te moedigen. Een voorbeeld van een overkoepelend beleidsinstrument dat ingrijpt op verschillende sectoren is het 'Klimaatfonds'. Dit fonds bestaat uit zes percelen waarvan het perceel 'Energie-infrastructuur' zich richt op de randvoorwaarden van het hele energiesysteem (en op die manier multi-regime interactie coördineert).

Behalve de overkoepelende beleidsinstrumenten identificeren we enkel in de sector Landbouw een beleidsinstrument geobserveerd dat expliciet multi-regime interactie coördineert: de bevordering van $CO_2$-leveringen aan glastuinbouw. Dit instrument omvat een element van multi-regime interactie omdat glastuinbouw afhankelijk wordt van $CO_2$-leveringen door andere sectoren als de glastuinbouw zelf overschakelt van aardgas op andere warmtebronnen en dus niet meer in de eigen $CO_2$-behoefte kan voorzien.
Deze studie identificeert op het niveau van de individuele beleidsinstrumenten dus niet erg veel instrumenten die interactie tussen verschillende regimes stimuleren. Dit kan echter ook mede verklaard worden door het feit dat niet al deze inspanningen als 'beleidsinstrumenten' zijn aangemerkt, waardoor ze geen deel uit maken van de focus van dit onderzoek. Deze inspanningen worden echter wel beschreven in de rapporten *Lerende Evaluatie Klimaatbeleid*.

### Kantelen landschap

De lage score voor het interventiepunt 'kantelen van het landschap' kan duiden op het geringe belang van dit interventiepunt, maar kan ook verklaard worden door de focus van deze analyse, waarbij de inventarisatie van instrumenten enkel focust op het Nederlandse klimaatbeleid en interactie met het internationale of Europese beleidslandschap dus buiten beschouwing laat. De instrumenten die op dit interventiepunt 'scoren' betreffen dan ook de inzet van Nederland om EU-beleid te beïnvloeden (zoals de invoering van een belasting op vliegtuigbrandstoffen, uitbreiding van het ETS en uitstootnormen voor voertuigen).
Uiteraard is er op tal van andere gebieden ook sprake van beleidsinzet vanuit Nederland om het landschap (in de vorm van EU-beleid en internationale overeenkomsten) te beïnvloeden. De lage score op het interventiepunt 'kantelen landschap' kan mede worden verklaard door het feit dat niet al deze inspanningen als 'beleidsinstrumenten' zijn aangemerkt.

## 4.6 Conclusie

De wetenschappelijke literatuur brengt geen uitsluitsel over de samenstelling van een eventuele optimale beleidsmix. Het nastreven van een uniforme beleidsmix lijkt bovendien niet de juiste keuze, want de samenstelling van de meest efficiënte beleidsmix zal afhankelijk zijn van situatie-specifieke factoren. Tegelijkertijd is er wel wetenschappelijke overeenstemming over de stelling dat een combinatie van verschillende beleidsinstrumenten kan resulteren in synergieën binnen het klimaatbeleid. Die synergieën komen met name tot stand wanneer de beleidsinstrumenten ingrijpen op verschillende interventiepunten.

Met de nodige slagen om de arm kan op basis van de bovenstaande analyse worden vastgesteld dat er relatief weinig beleidsinstrumenten aangrijpen op de drie interventiepunten:

aanpakken van bredere repercussies van regimedestabilisatie; coördinatie van multi-regime interactie; en kantelen van het landschap. Uiteraard is er geen dwingende reden om ervan uit te gaan dat er op deze interventiepunten (evenveel) instrumenten zouden moeten aangrijpen als op de andere (niches stimuleren en versnellen; regimes destabiliseren). Maar het zou zeker interessant kunnen zijn om te bezien of er op deze relatief onderbelicht lijkende aangrijpingspunten meer mogelijk is en op die manier efficiëntiewinsten geboekt kunnen worden, ook in die sectoren waar ze op dit moment nog helemaal niet vertegenwoordigd zijn.

# 5 Bottom-up-analyse

## 5.1 Introductie

In dit hoofdstuk beschrijven we de doeltreffendheid en doelmatigheid van de ingezette instrumenten uit Hoofdstuk 3 op basis van bestaand evaluatiemateriaal. We identificeren welk ex post evaluatiemateriaal beschikbaar is en vatten samen wat deze evaluaties wel en niet kunnen zeggen over doeltreffendheid en doelmatigheid. Ook laten we zien wat de belangrijkste lessen uit de evaluaties zijn met betrekking tot dit onderzoek.

**Tekstkader 2 - Doelbereik, doeltreffendheid en doelmatigheid**

Bij het evalueren van beleid maken we een onderscheid naar doeltreffendheid en doelmatigheid. Ook doelbereik wordt vaak meegenomen. Wij gaan uit van onderstaande definities.

**Doelbereik**
Onder doelbereik wordt verstaan: de mate waarin het doel van het beleid is bereikt. Dat kan een doel zijn op het niveau van het totale klimaatbeleid (dus de 95% broeikasgasreductie en 100% duurzame energie in 2050); de gehele sector (bijvoorbeeld de 14,3 Mton $CO_2$-reductie in de industrie), of op het niveau van een individueel instrument (bijvoorbeeld een doel om 100.000 woningen te verduurzamen). Bij doelbereik brengen we in beeld in welke mate het doel is behaald, ongeacht of dit komt door het instrument of door andere ontwikkelingen.

**Doeltreffendheid**
Onder doeltreffendheid wordt verstaan: welke bijdrage levert het desbetreffende beleidsinstrument (of instrumentenmix) aan het behalen van het doel? Hier staat de zogenaamde additionaliteitsvraag of causaliteitsvraag centraal. We brengen hier in beeld welke effecten op $CO_2$-reductie of een ander beleidsdoel worden veroorzaakt door het beleidsinstrument. Een ander woord voor doeltreffendheid is de effectiviteit van het instrument.

**Doelmatigheid**
Bij doelmatigheid relateren we het effect (doeltreffendheid) van een beleidsinstrument aan de kosten die gemaakt worden om het effect te realiseren. Daarbij wordt vaak een onderscheid gemaakt naar kosten vanuit verschillende perspectieven: kosten voor de overheid, kosten voor consumenten en bedrijven (de private sector, ofwel eindgebruikers) en kosten voor de samenleving (ook wel: de nationale kosten).

### Scope

Voor de analyse bekijken we het **vastgestelde** klimaatbeleid tot en met Prinsjesdag 2023. We kijken hierbij naar evaluaties waarbij de evaluatieperiode binnen de tijdsperiode van het onderzoek valt (dus vanaf het Klimaatplan). Indien er alleen evaluatiemateriaal van voor 2019 beschikbaar is, en het instrument nog relevant is, wordt dit ook meegenomen. Een voorbeeld hiervan is de salderingsregeling. De meest recente evaluatie hiervan, uit 2017, zal worden meegenomen. Wetenschappelijke evaluaties en studies gericht op generieke inzichten in (de samenhang) van instrumenten zijn meegenomen in de wetenschappelijke analyse. Een gedetailleerd overzicht van alle evaluaties met belangrijkste bevindingen is opgenomen in Bijlage E.

## 5.2 Monitoring en evaluatie

Ministeries voeren beleidsevaluaties uit om inzicht te krijgen in de werking van beleid. Dit kan zowel voorafgaand aan de invoering van beleid zijn (ex ante), gedurende de looptijd van beleid (ex durante) of na afloop (ex post)[25]. In de Algemene Wet Bestuursrecht (art. 4.24) is opgenomen dat subsidieregelingen minstens ééns in de vijf jaren worden geëvalueerd op doeltreffendheid en de effecten van de subsidie in de praktijk, tenzij bij voorschrift anders is bepaald. Voor wetgeving (in den brede) is in de Regeling Periodiek Evaluatieonderzoek opgenomen dat deze wordt opgenomen in de Strategische Evaluatie Agenda.

Ex post-evaluaties worden na afloop van het beleid uitgevoerd en zijn gericht op het toetsen van de doeltreffendheid en doelmatigheid van het gevoerde beleid. Focus van deze bottom-up-analyse zijn ex post-evaluaties, omdat deze een oordeel geven over de daadwerkelijke effecten van het beleid. Bij de beoordeling van de kwaliteit van een evaluatie kan de zogenaamde 'Ladder van Theeuwes' worden gehanteerd. Deze ladder laat zien hoe 'hard' de bewijskracht van evaluatieonderzoek is.

**Tabel 12 - Ladder van Theeuwes**

| Niveau | Naam | Soorten onderzoek |
|---|---|---|
| 1 | Bewezen (in)effectief | – Randomized Control Trials (RCTs)<br>– Natuurlijke instrumenten<br>– State-of-the-art econometrie (technieken die gebruikmaken van regression discontinuity, difference-in-difference, instrumentele variabelen en propensity score matching om een causaal verband in kaart te brengen tussen beleid en uitkomsten) |
| 2 | Zeer waarschijnlijk (in)effectief | – Triangulatie: combinatie van beleidstheorie, empirisch onderzoek en alternatieve verklaringen |
| 3 | Waarschijnlijk (in)effectief | – Onderzoek van niveau 4 in soortgelijke situaties, bij voorkeur meta-analyses<br>– Tijdsreeksanalyse zonder paneldata<br>– Cross-sectie analyse<br>– Aantonen doelrealisatie, gedragsveranderingen of trends |
| 4 | Potentieel (in)effectief | – Expert judgement (Als het oordeel van experts gebaseerd is op onderzoek, kunnen hogere niveaus van toepassing zijn)<br>– Beleidstheorie opstellen<br>– Theoretische modellen<br>– Theoretische analyses<br>– Kwalitatieve uitspraken |
| 5 | Mogelijk (in)effectief | – Beschrijving doel, doelgroep en interventie |

Bron: (SEO Economisch onderzoek, 2019).

Ex ante-beleidsonderzoek wordt vooraf aan de besluitvorming uitgevoerd om zo na te gaan wat de gewenste of ongewenste gevolgen zijn van één of meerdere beleidsalternatieven. Ex ante evaluaties geven inzicht in de verwachte doeltreffendheid en doelmatigheid van het beleid, maar hebben terugkijkend beperkte waarde, omdat de veronderstellingen uit de beleidstheorie die in de ex ante studies zijn opgenomen (nog) niet empirisch zijn getoetst. Voorbeelden van ex ante evaluaties zijn de KEV, interdepartementale beleidsonderzoeken

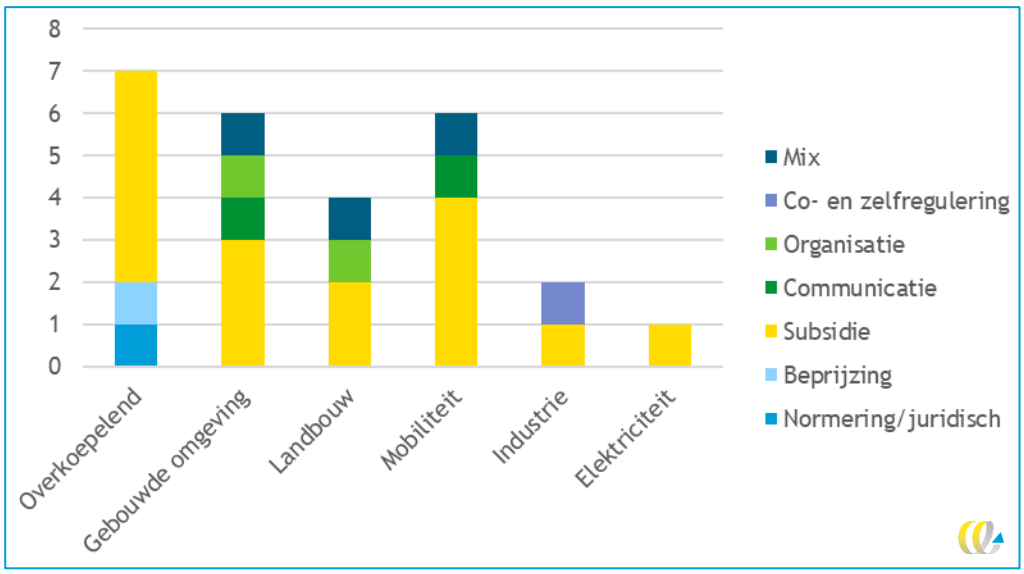
[25] Het onderscheid tussen ex durante en ex post wordt niet altijd duidelijk gemaakt in de geanalyseerde evaluaties, daarom zullen we ex durante-evaluaties bij de ex post evaluaties meenemen.

(IBO) en studies in opdrachten van ministeries waarin de verwachte effecten van bepaalde beleidsmaatregelen worden ingeschat.

## 5.3 Inzichten op basis van beschikbaar evaluatiemateriaal

We hebben in totaal 26 ex post-evaluaties geïdentificeerd. In Figuur 14 is een onderverdeling naar sector en instrumentenfamilie te zien. We zien dat met name beprijzing/subsidies worden geëvalueerd. Dit is te verwachten gezien de plicht in de Wet Algemeen Bestuursrecht en omdat subsidies het meest ingezette instrument zijn. Zes op de tien evaluaties betreft een subsidie (inclusief fiscale regelingen die onder beprijzing vallen). De, qua budget, grotere subsidieregelingen in het klimaatbeleid (onder andere SDE+(+), SEEH, ISDE, EIA, SEPP) zijn allemaal geëvalueerd. Ook de salderingsregeling en fiscale maatregelen in mobiliteit kennen een fors budgetbeslag of derving en zijn geëvalueerd. In een aantal evaluaties zijn meerdere instrumenten geëvalueerd. Bij een mix van instrumenten gaat het om een evaluatie van meerdere typen instrumenten, te weten flankerend beleid om elektrisch vervoer te stimuleren, het instrumentarium glastuinbouw en de beleidsdoorlichting Energiebesparing in de gebouwde omgeving. In iedere sector hebben evaluaties plaatsgevonden, hoewel dit er in de sector elektriciteit slechts één is, te weten de salderingsregeling. Grotere regelingen richten zich in de regel op bredere doelgroepen (SDE voor industrie/elektriciteitsopwekking, EIA voor bedrijven, ISDE voor woningbezitters). Een aantal geëvalueerde regelingen kent een meer specifieke doelgroep (SDS voor scheepsbouwers).

**Figuur 14 - Overzicht ex post evaluaties naar sector en instrumentenfamilie**




Van de evaluaties zijn er drie door een ministerie zelf uitgevoerd (twee keer vanuit het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat; één keer vanuit het ministerie van Economische Zaken en Klimaat). De andere evaluaties zijn door (consortia van) onafhankelijke onderzoeksbureaus uitgevoerd.

De evaluaties verschillen qua diepgang, uitvoerigheid en gehanteerde methoden. Veelal is er gebruik gemaakt van een mix aan evaluatiemethoden (onder andere interviews, enquête, data-analyse). In drie evaluaties is gebruik gemaakt van een econometrische analyse (difference-in-difference-regressie waarin een onderzoeksgroep wordt vergeleken met een

controlegroep), namelijk de evaluatie van de Energie-investeringsaftrek (EIA), Indirecte kostencompensatie (Kayikci) en energie-innovatieregelingen. Deze evaluaties vallen onder Niveau 1 volgens de Ladder van Theeuwes. In zestien evaluaties is een mix aan methoden gebruikt waardoor de evaluatie door ons op Niveau 2 is gescoord. Twee evaluaties hebben Niveau 3 gekregen en vijf evaluaties Niveau 4. Bij tien evaluaties is de beleidstheorie expliciet gereconstrueerd.

Bij evaluaties wordt in principe gekeken naar het doel van het instrument. Zo wordt bij instrumenten gericht op energiebesparing gekeken naar het effect op energiebesparing (EIA en convenanten) en bij instrumenten gericht op het samenbrengen van partijen (Green Deal autodelen II) wordt gekeken of partijen daadwerkelijk zijn samengebracht. In sommige gevallen is een vertaling naar $CO_2$-reductie gemaakt. Dit is echter niet altijd het geval. We zien dat in de meeste evaluaties geen nadrukkelijke aandacht is besteed aan legitimiteit van het instrument en de verdeling van lusten en lasten.

## Witte vlekken

Met witte vlekken wordt gedoeld op instrumenten of onderdelen van de beleidsmix die niet zijn geëvalueerd en waar dus geen zicht is op doeltreffendheid en doelmatigheid.
We constateren dat er 26 evaluaties zijn geïdentificeerd, waarbij er een aantal meerdere instrumenten evalueren. Dit betekent echter dat niet alle individuele instrumenten ex post zijn geëvalueerd. Ook zijn er geen ex post-studies uitgevoerd die bezien op de interactie tussen instrumenten. Het ontbreken van evaluatiemateriaal kan meerdere oorzaken hebben. Hierbij geven we de belangrijkste redenen waarom (groepen) instrumenten niet zijn geëvalueerd.

- Het beleid is nog nieuw. Beleid dat pas recent is ingevoerd hoeft nog niet geëvalueerd te worden volgens de RPE. Zo staan de evaluaties van de VEKI en nationale $CO_2$-heffing industrie voor 2024 op de agenda. Bovendien is het nog vaak niet mogelijk om effecten te identificeren.
- Het beleid is Europees, dit geldt bijvoorbeeld voor normen in de mobiliteit en het EU ETS. Europees beleid wordt in principe niet in Nederland geëvalueerd.
- Overige redenen. Niet-financiële instrumenten kennen geen verplichting tot evaluatie. Typen instrumenten die relatief vaak niet geëvalueerd zijn, zijn de meer organisatorische en communicatieve instrumenten. Ook normerende instrumenten worden niet standaard geëvalueerd, een voorbeeld hiervan is de Energiebesparingsplicht in de Wet Milieubeheer. Deze is wel op onderdelen (informatieplicht) geëvalueerd, maar een evaluatie van het instrument als geheel is niet geïdentificeerd.

Het feit dat niet alle instrumenten zijn geëvalueerd en bepaalde typen instrumenten vaker zijn geëvalueerd heeft als beperking dat alleen conclusies getrokken kunnen worden over geëvalueerde instrumenten.

**Tekstkader 3 - Bepalen van de additionaliteit**

Bij het bepalen van de doeltreffendheid staat de additionaliteitsvraag centraal, ofwel de bijdrage van een bepaald beleidsinstrument aan een beleidsdoel dat zonder het instrument niet behaald zou zijn. Er zijn verschillende methoden om deze additionaliteit te bepalen, met elk eigen voor- en nadelen. Om daadwerkelijk causaliteit te kunnen aantonen zijn (quasi)-experimentele methoden nodig waarbij de ene groep blootgesteld wordt een bepaald instrument en de andere groep, de controlegroep, niet. Het uitvoeren van zo'n onderzoek kan kostbaar zijn of moeilijk om uit te voeren vanwege praktische of ethische beperkingen. Alternatieve methoden zijn econometrisch onderzoek (regressie-analyses), enquêtes of een mix aan methoden. Hierbij kan de beperking bestaan dat er wel correlatie kan worden aangetoond, maar geen additionaliteit. Hierdoor moeten uitspraken voorzichtig worden geïnterpreteerd. Met name voor meer zachte beleidsmaatregelen zoals campagnes en flankerend beleid is het lastig om de causaliteit aan te tonen. Voor andere beleidsinstrumenten is het belangrijk dat er een controlegroep beschikbaar is. Bij het bepalen van de additionaliteit moet ook rekening worden gehouden met andere beleidsmaatregelen, maar dit is niet eenvoudig. Als dit niet goed gebeurt kan het leiden tot een overschatting van het beleidseffect: alle instrumenten opgeteld leiden dan tot een groter effect dan het daadwerkelijk gerealiseerde beleidseffect.

## Bevindingen op het gebied van doeltreffendheid

Bij de meeste financiële instrumenten (zoals subsidies, beprijzing) is doeltreffendheid beoordeeld. Voor drie instrumenten is de additionaliteit gekwantificeerd op het beleidsdoel. Voor de energiebelasting is dit energiebesparing en voor de EIA en SEEH zijn dit $CO_2$-reductie. Verschillende evaluaties tonen aan dat beprijzing en subsidies bijdragen aan $CO_2$-reductie. Er is sterk bewijs dat de EB (beprijzing), EIA, SDE+, SDE++, SEEH, SRV, fiscale regelingen EV en SEPP (subsidies) bijdragen aan $CO_2$-reductie. Van ISDE, RRE wordt ook een effect verwacht, maar is de additionaliteit onduidelijk.
De Energiebelasting wordt als doeltreffend beoordeeld: door Energiebelasting is er 9% minder aardgas gebruikt in 2019 en is de groei van de elektriciteitsvraag geremd. Ook EIA en Subsidie Energiebesparing Eigen Huis (SEEH) dragen bij aan additionele energiebesparing. Voor de SEEH wordt het aandeel freeriders ingeschat op 38%, dit betekent dat 38% van de aanvragers de maatregelen ook zonder subsidie had genomen. Bij de EIA wordt dit percentage geschat op 50%. Door freeriders vermindert de doeltreffendheid, en additionaliteit, van een instrument.

Bij SDE+, SDE++, Subsidieregeling Elektrische Personenauto's Particulieren (SEPP) en Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv) is wel de bruto doeltreffendheid bepaald, maar zijn geen ***kwantitatieve*** uitspraken gedaan over de additionaliteit en het percentage freeriders. Zo reduceren elektrische auto's die zijn aangeschaft met behulp van de SEPP over 10 jaar ruim 126 kton $CO_2$ ten opzichte van auto's met een verbrandingsmotor, maar is niet geheel duidelijk in welke mate deze auto's ook zonder de regeling waren gekocht. Ook is de besparing gebaseerd op een ex ante-inschatting van besparing per auto. Door de systematiek van SDE+ en SDE++ wordt verondersteld dat de additionaliteit hoog is, omdat alleen de onrendabele top wordt vergoed en deze techniekspecifiek wordt vastgesteld. In de evaluatie van de SDE++ is berekend dat 79% van de projecten uit de steekproef onvoldoende rendabel zou zijn geweest zonder SDE++.

Overkoepelend lijken dus de SDE+(+) en energiebelasting, met hoge bewijskracht, een significante bijdrage te leveren aan de sectordoelen. De SDE+(+) heeft (vooralsnog) vooral effect op de elektriciteitssector, effecten op warmte en transportbrandstoffen zijn tot op heden beperkt. De EB is vanwege de hoge tarieven in de eerste schijf met name relevant voor de gebouwde omgeving, hier is ook een beperkt effect van de SEEH geïdentificeerd. Voor mobiliteit leiden de fiscale regelingen en mogelijk de SEPP tot emissiereductie. De EIA

heeft met name effect op de gebouwde omgeving (mkb) en industrie. De Srv leidt tot emissiereducties in de landbouw. We zien dus dat zowel beprijzende instrumenten als subsidies bijdragen aan $CO_2$-reductie, maar de synergie tussen beiden is niet gekwantificeerd in de individuele evaluaties.

Innovatie-instrumenten hebben verschillende doelen, dit is afhankelijk van het TRL-niveau waar ze zich op richten. De EIA, MIA\Vamil en Marktintroductie energie-innovaties glastuinbouw (MEI) richten zich bijvoorbeeld op de opschaling van (net niet) marktrijpe technieken door het wegnemen van meerkosten terwijl energie-innovatieregelingen (Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+), Hernieuwbare Energietransitie (HER+), Topsector Energie (TSE) en Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie (MOOI)), Subsidie Duurzame Scheepsbouw (SDSU Extension) en Demonstratie Klimaattechnologieën en Innovaties in Transport (DKTI) zich meer richten op het stimuleren en marktrijp maken van innovaties door onder meer onderzoek en demonstratieprojecten. De HER+ heeft hierbij als specifiek doel om de toekomstige kosten voor de SDE++ te verlagen. De innovatie-instrumenten worden over het algemeen als doeltreffend beschouwd: ze nemen drempels weg en door de instrumenten worden innovaties gestimuleerd. Alleen bij de EIA is de doeltreffendheid gekwantificeerd op het beleidsdoel. Bij de andere regelingen is dit niet gekwantificeerd, omdat het niet kon (MIA\Vamil) of omdat effecten op $CO_2$-reductie pas later optreden.

De instrumenten die zich richten op samenwerking en kennisdeling (onder andere Programma Aardgasvrije Wijken, Green Deal Autodelen II, ExpertiseCentrumWarmte, Nationaal Programma Landbouwbodems) lijken doeltreffend in het behalen van de doelen van het instrument. Zo zijn er 54 partijen aangesloten bij de Green Deal Autodelen II en is het aantal deelauto's in Green Deal gemeenten sterker gegroeid dan in niet-Green Deal gemeenten. Het Programma Aardgasvrije Wijken leidt tot inzicht in succesvolle aanpakken en leerervaringen. De doelmatigheid op klimaatdoelen is echter niet kwantitatief beoordeeld. Bij de convenanten MJA3 en MEE wordt geconstateerd dat er geen hard bewijs is om de doeltreffendheid aan te tonen, wel is er mogelijk sprake van enige additionaliteit.

Eén normerend/juridisch instrument is geëvalueerd: de informatieplicht bij de Energiebesparingsplicht. Dit is een flankerend instrument die de Energiebesparingsplicht (het verplicht nemen van energiebesparende maatregelen die zich binnen vijf jaar terugverdienen) effectiever moet maken. De informatieplicht heeft er toe geleid dat ongeveer een derde van de bedrijven meer inzicht heeft gekregen in energiebesparing en deze bedrijven geven vaker aan maatregelen te zullen gaan nemen. De informatieplicht lijkt dus doeltreffend. De Energiebesparingsplicht zelf is niet geëvalueerd, hoewel dit instrument (met handhaving) volgens de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) een aanzienlijk besparingseffect zou moeten opleveren (7 PJ in 2020 en 22 PJ in 2030) (PBL, 2020). Andere normerende instrumenten zijn niet geëvalueerd. Deels is dit Europees beleid (emissie-eisen mobiliteit), deels is dit beleid nog van recente datum.

Eén regeling wordt expliciet als niet-doeltreffend gekwalificeerd. Dit is de Maatregel Gerichte Opkoop Veehouderijen (MGO). Hier zijn in de eerste tranche geen boeren uitgekocht en zijn dus geen broeikasgassen gereduceerd. Dit kwam onder meer door de vormgeving van de regeling. De Srv – gericht op de opkoop van varkenshouderijen die geuroverlast veroorzaken – heeft wel geleid tot het uitkopen van boeren. Omdat de regeling primair gericht was op geuroverlast was de additionele methaanreductie bijvangst.

## Bevindingen op het gebied van doelmatigheid 'bang for the buck'

Doelmatigheid is beoordeeld bij twaalf van de zeventien financiële instrumenten. Hierbij is drie keer aangegeven dat de doelmatigheid niet te beoordelen is, en in drie gevallen is het kwalitatief beoordeeld. Bij zes evaluaties is doelmatigheid kwantitatief beoordeeld. Alleen bij de EIA is de netto-doelmatigheid gekwantificeerd.

Bij de salderingsregeling, SDE+ en Srv wordt een bruto kosteninschatting per MWh/ton $CO_2$ gegeven. Op basis hiervan kunnen we constateren dat de EIA relatief goedkoop is om $CO_2$ te reduceren. Over het algemeen zijn regelingen gericht op energiebesparing goedkoper dan regelingen gericht op hernieuwbare energie. Hernieuwbare energie kan alleen middels technische maatregelen worden gerealiseerd, terwijl energiebesparing ook door (goedkope) gedragsmaatregelen kan worden gestimuleerd. De Srv, salderingsregeling en SDE+ zijn relatief duurder. Bij de SDE++ is de bandbreedte vrij groot. Bij de salderingsregeling worden ook negatieve neveneffecten genoemd (geen prikkel tot flexibiliteit, netcongestie). Bij het fiscaal stimuleringsbeleid Elektrisch Vervoer (EV) is doelmatigheid geschat op basis van bestaande literatuur. Hier is de ex post-schatting fors hoger dan de ex ante-schatting, maar wordt ook aangemerkt dat bij de ex post-schatting mogelijk is overschat omdat onder meer wordt gewerkt met een te laag kilometrage voor EV en een te laag brandstofgebruik voor benzineauto's. Er wordt geconcludeerd dat het lastig is om de doelmatigheid te kwantificeren. De energiebelasting kent als beprijzend instrument voor de overheid uitvoeringslasten. Deze zijn relatief laag. Wel kan doelmatigheid worden vergroot door tarieven meer te laten aansluiten bij $CO_2$-uitstoot.

**Tabel 13 - Uitspraken over doelmatigheid in geanalyseerde evaluaties**

| Instrument | Uitspraken over doelmatigheid |
|---|---|
| Energie-investeringsaftrek (EIA) | Subsidiekosten per opgewekte eenheid energie/bespaarde ton $CO_2$: € 908 per TJ, € 16 per ton $CO_2$ (bruto), netto 24-62 per ton $CO_2$. |
| SDE+ | Subsidie-intensiteit: 24 €/MWh in 2011; 43 €/MWh in 2020 ; € 94 per ton $CO_2$. |
| Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv) | Doelmatig op het gebied van klimaat, vermijdingskosten lager dan maximale subsidie-intensiteit SDE++; op stikstofdoel beperkt doelmatig; mogelijkheden om regeling doelmatiger in te richten; € 139 per ton $CO_2$, dit is deels additioneel. |
| Fiscaal stimuleringsbeleid Elektrisch Vervoer | Schattingen op basis van bestaande literatuur: Nationale kosten: 0 tot -100 miljoen. Overheidskosten: € 535 (ex ante) – € 1.700 (ex post) per ton vermeden $CO_2$. Onderzoekers kunnen zelf geen conclusie trekken over doelmatigheid. |
| Salderingsregeling | € 269 per Mton $CO_2$-eq., onduidelijk in hoeverre er sprake is van overstimulering. |
| SDE++ | De verschillende mechanismen in de SDE++ dragen effectief bij aan de aansluiting van de SDE++ bij de subsidiebehoefte, maar er blijft ruimte om meer winsten te maken dan noodzakelijk. Subsidie-intensiteit: tussen negatief en circa € 300 per ton $CO_2$. |

## Lessen voor toekomstig beleid

In de meeste evaluaties zijn aanbevelingen opgenomen om de regeling of de gehele beleidsmix te verbeteren. Relevante lessen die uit de evaluaties naar voren zijn gekomen, in het licht van dit synthese-onderzoek, zijn:

— duidelijk doel en betere monitoring;

- werking van individuele instrumenten verbeteren, maar spanningsveld tussen doelmatigheid en doeltreffendheid;
- zorg voor een gebalanceerde beleidsmix;
- bij bestaande en nieuwe instrumenten ook kijken naar brede welvaartsbaten.

We belichten deze lessen hieronder.

## Duidelijk doel en betere monitoring en evaluatie

In een tweetal evaluaties (fiscale maatregelen EV en Srv) wordt aangegeven dat het belangrijk is dat het beleid een duidelijk gedefinieerd doel heeft. Het instrumentarium kan dan worden ingericht op het behalen van dat doel. In de Beleidsdoorlichting Energiebesparing en de evaluatie van de Green Deal Autodelen II, Flankerend maatregelen EV twee wordt geadviseerd om beter te monitoren en evalueren.

## Werking van individuele instrumenten verbeteren, maar spanningsveld tussen doelmatigheid en doeltreffendheid

In verschillende evaluaties (bijvoorbeeld MGO, EIA, MIA\Vamil) worden specifieke praktische aanbevelingen gedaan om de werking van het individuele instrument te verbeteren. Dit kan leiden tot verbeteringen in doeltreffendheid en doelmatigheid. In de evaluatie van de SDE++ wordt door de auteurs aangegeven dat er sprake is van een spanningsveld tussen doeltreffendheid, doelmatigheid en consistentie en dus uitruilen nodig kunnen zijn. Zo zal het verhogen van budgetten kunnen leiden tot een grotere doeltreffendheid, ten koste van de doelmatigheid omdat ook minder kosteneffectieve maatregelen dan voor subsidie in aanmerking komen. Dit spanningsveld speelt ook bij de fiscale maatregelen om EV te stimuleren en de SEEH.

## Zorg voor een gebalanceerde beleidsmix

Combinaties van meerdere (effectieve) instrumenten kunnen bijdragen aan het behalen van beleidsdoelen (CE Delft, 2022a), waarbij de verschillende instrumenten knelpunten kunnen wegnemen en kunnen bijdragen aan de transitie. Om klimaatdoelen te behalen blijft bijvoorbeeld innovatie belangrijk (Dialogic & SEO, 2023). In meerdere evaluaties wordt daarbij ook het belang van kennisnetwerken en kennisdeling aangemerkt ( onder andere (Atrivé, 2021); (CE Delft, 2023c). In de evaluatie van MJA3 en MEE wordt aanbevolen de convenanten niet voort te zetten, maar wel een platform of instrument te overwegen dat saamhorigheid en kennisdeling bevordert. In sommige evaluaties wordt specifiek aangegeven dat een bepaald instrument ontbreekt, of dat extra flankerend beleid nodig is.

## Bij bestaande en nieuwe instrumenten ook kijken naar brede welvaartsbaten

Een les die ook uit bottom-up-analyse getrokken kan worden, is dat bij ontwikkeling van nieuw beleid en nieuwe instrumenten breder gekeken moet worden dan alleen doeltreffendheid en doelmatigheid. Uit studie van Trinomics (Trinomics, 2021) is gebleken dat er brede maatschappelijke consensus is dat de overheid dient te sturen op optimalisatie van maatschappelijke kosten en baten om zo ‘brede welvaart’ na te streven, maar dat beleidsopties wel uitvoerbaar moeten zijn. Voor de SDE+ zou dit betekenen dat ook externe effecten zouden kunnen worden meegenomen in de rangschikking en dat ook categorieën

konden worden opgenomen die externe effecten mitigeren. Dit zou doelmatigheid verlagen, maar wel kunnen bijdragen aan andere beleidsdoelen.

Concreet wordt in de evaluatie van het flankerend beleid van EV (MuConsult, 2022) gesuggereerd om een integrale kostenbatenanalyse toe te passen bij het programmeren van nieuwe maatregelen, waarbij (Konikow & Bredehoeft) welvaartsbaten, uitvoeringskosten en inkomstenderving op uniforme en uitlegbare wijze worden toegepast, bij voorkeur sector-overstijgend.

## 5.4 Conclusie

In de bottom-up-analyse zijn 26 ex-postbeleidsevaluaties geanalyseerd op doeltreffendheid en doelmatigheid. We constateren dat met name financiële instrumenten kwantitatief zijn beoordeeld op doeltreffendheid en doelmatigheid, hetgeen ook te verwachten valt gezien de aard van de instrumenten, hun aantal en de mogelijkheden tot kwantitatieve evaluatie. We zien dat geëvalueerde instrumenten in het algemeen doeltreffend zijn op het behalen van het beleidsdoel broeikasgasreductie. Uitzondering is de gerichte regeling opkoop veehouderijen waar geen gebruik van gemaakt is. Qua doelmatigheid zien we dat instrumenten gericht op energiebesparing (EIA) relatief goedkoop zijn. Andere regelingen zijn wat duurder of kennen een grotere variatie in doelmatigheid. Hiermee worden geen uitspraken gedaan over de beleidsmix.

Een belangrijke observatie uit de geraadpleegde ex post evaluaties is dat legitimiteit en verdeling van lusten en lasten van het klimaatinstrument geen onderdeel zijn van bestaande evaluaties. De uitgevoerde evaluaties spelen dus tot op heden niet in op deze wijzigingen van de beleidstheorie. Er valt dan ook geen uitspraak te doen of er bewijs is dat de betreffende uitgangspunten in de beleidstheorie in de praktijk plausibel zijn.

Bij het bepalen van de additionaliteit moet ook rekening worden gehouden met andere beleidsmaatregelen, maar dit is niet eenvoudig gebleken in veel beleidsevaluaties. Als dit niet goed gebeurt kan het leiden tot een overschatting van het totale beleidseffect: alle instrumenten opgeteld leiden dan tot een groter effect dan het daadwerkelijk gerealiseerde beleidseffect. Omdat dit voor een syntheseonderzoek een aanzienlijk risico is, hebben we in *het volgende hoofdstuk* een top-downanalyse uitgevoerd om overschatting van effecten te voorkomen.

# 6 Decompositieanalyse

## 6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk beschrijven en analyseren we het verloop van de broeikasgasemissies over de analyseperiode. We beginnen met de ontwikkeling van uitstoot van broeikasgassen tussen 2005 en 2022. Vervolgens analyseren we de ontwikkelingen in de uitstoot door middel van een decompositieanalyse van broeikasgasemissies voor de totale economie. Daarmee brengen we kwantitatief de drijvende factoren in beeld die hebben bijgedragen aan veranderingen in de broeikasgasemissies. We gaan daarnaast in op de autonome ontwikkelingen die hebben bijgedragen aan emissiereductie, zoals autonome energie-besparing, energieprijzen, en inflatie en rente. Dit hoofdstuk gaat nog niet direct in op de bijdrage van concreet beleidsinstrumentarium aan de emissiereductie. Dat wordt beschreven in Hoofdstuk 7, waarin ook sectorale decompositieanalyses wordt besproken.

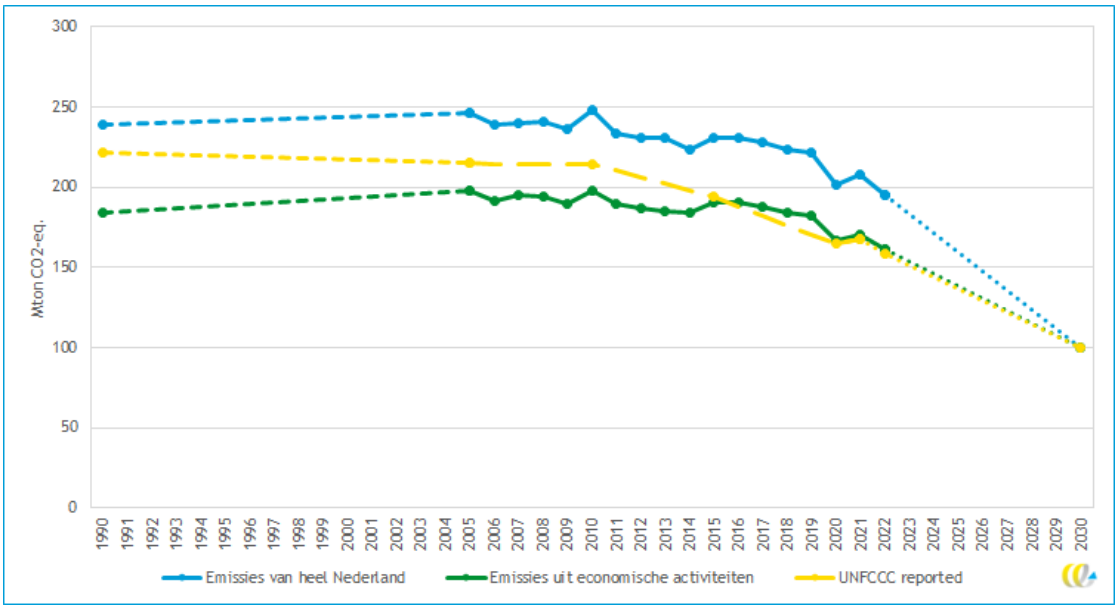
## 6.2 Ontwikkelingen broeikasgasemissies sinds 1990

Figuur 15 geeft de ontwikkeling van de broeikasgasemissies in Nederland weer, volgens verschillende bronnen. Weergegeven zijn de CBS-cijfers (voor heel Nederland, en voor alleen economische activiteiten) en de cijfers zoals deze aan UNFCCC zijn gerapporteerd (in geel). Opvallend is het verschil in ontwikkeling tussen 1990 en 2005: in de CBS-cijfers is een stijging van emissies waarneembaar, terwijl in de UNFCCC-cijfers al een reductie zichtbaar is. Het verschil tussen deze verschillende paden komt door de voorschriften van het IPCC. De emissies die worden gerapporteerd aan UNFCCC worden bepaald op basis van IPCC-rekenregels. Hierin worden kort-cyclische $CO_2$-emissies niet meegenomen, omdat van deze emissies geen nettobijdrage aan de broeikasgasproblematiek wordt verondersteld. Onder kort-cyclische broeikasgasemissies worden verstaan: emissies door het verbranden van hout en biogas, en het verbranden of ontleden van gestort afval, en het vrijkomen van $CO_2$ bij rioolwaterzuiveringsinstallaties. De CBS-cijfers daarentegen worden bepaald op basis van feitelijke emissies en kunnen dus afwijken van de IPCC-berekeningen.

De basis voor het bepalen (en het halen) van de doelstellingen zijn de gerapporteerde emissies aan de IPCC. Dit doel is een reductie van 55% emissies ten opzichte van 1990, overeenkomstig met de Fit for 55-doelen. Voor de verschillende reeksen is het doel in 2030 dus gelijkgesteld, namelijk maximaal 100 Mton broeikasgasemissies in 2030.

In de periode 2015-2022 geven de cijfers wel een eenduidig beeld van een kleine reductie in broeikasgasemissies. Na een relatief steile daling in 2020 is weer een (Tijdelijke commissie Breed welvaartsbegrip) stijging waarneembaar, naar waarschijnlijkheid een gevolg van inhaalgroei van economische activiteiten die door de COVID-19-pandemie voor een deel tijdelijk stil hebben gelegen in 2020.

**Figuur 15 - Ontwikkeling broeikasgasemissies in Nederland sinds 1990, in Mton $CO_2$-eq.**




Bron: CBS, 2023; UNFCCC, 2023.

## 6.3 Verklarende trends

Met behulp van een decompositieanalyse brengen we in kaart welke factoren hebben bijgedragen aan de veranderingen in de uitstoot van broeikasgasemissies over de jaren heen. Deze factoren bepalen we aan de hand van de Kaya-identiteit. Dit is een wiskundige identiteit die de totale broeikasgasemissies verklaart door een viertal factoren: bevolking, bbp per capita, energie-intensiteit (per eenheid bbp), en koolstofintensiteit (emissies per eenheid verbruikte energie (Kaya, 1990). In aanvulling op de Kaya-identiteit specificeren we de laatste twee factoren per sector, zodat we ook in beeld kunnen brengen wat het effect van een verschuiving van economische activiteit is, en we voegen toe welk deel van de verandering in koolstofintensiteit teweeg wordt gebracht door een stijgend aandeel hernieuwbare energie. Overige veranderingen door koolstofintensiteit kunnen dan verklaard worden door verschuivingen tussen bijvoorbeeld aardgas en kolen als brandstof.

De eerste drie factoren (bevolking, bbp en structuurveranderingen) vallen normaal gesproken buiten het domein van het klimaatbeleid[26]. De overige factoren (energie-besparing, aandeel hernieuwbare energie, en koolstofintensiteit) zijn bij uitstek aangrijpingspunt van het klimaatbeleid, en geven daarom inzicht in de (overall) doeltreffendheid van het gevoerde beleid.

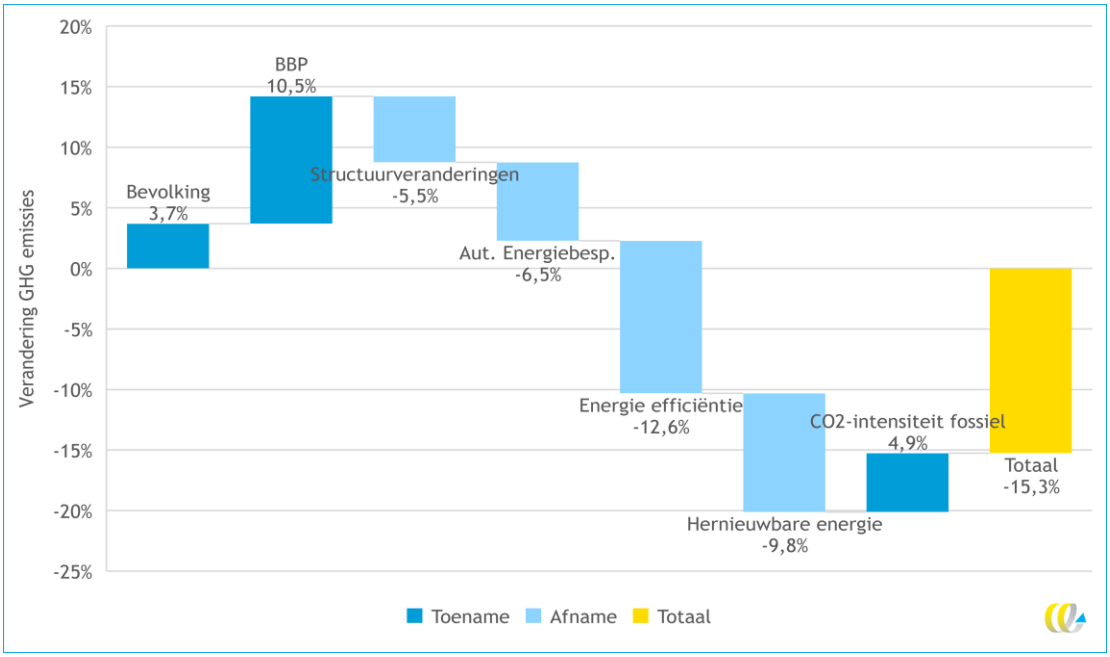
[26] In ieder geval conform de huidige beleidstheorie. In degrowth of post-growth-denkschool is grondstofgebruik of materiaalgebruik van de economie, aangejaagd door economische groei, een belangrijk aangrijpingspunt voor klimaatbeleid.

Figuur 16 geeft de resultaten van de decompositieanalyse weer over de periode 2015-2022.

**Gehanteerde formule en data**
Een veelgebruikte methode voor decompositieanalyse is de LMDI-methode ('logarithmic mean Divisia index'). Met deze methode berekenen we voor elk van de factoren in de decompositie de zogenaamde 'counterfactual' emissies. Daarmee laten we zien hoe de emissies zouden zijn ontwikkeld als slechts die ene factor was veranderd over de tijd (ceteris paribus). Hiermee geven we inzicht in het effect van de verschillende domeinen van het klimaatbeleid op de ontwikkeling van broeikasgasemissies. Meer informatie over de methode (Kaya-identiteit, en LMDI) is te vinden in Bijlage B.4.

De data voor de decompositieanalyse komt voornamelijk van het CBS. We selecteren hier de jaren 2015 en 2022 als begin- en eindpunt, een analyseperiode van 7 jaar.

**Figuur 16 - Decompositieanalyse broeikasgasemissies Nederland, periode 2015-2022**




De resultaten laten zien dat in 2022 15,3% broeikasgasemissies is bespaard ten opzichte van 2015. De figuur laat verder zien in welke mate de factoren hebben bijgedragen aan deze daling. We zien dat de bevolking en het BBP zijn gegroeid over de periode 2015-2022, waardoor deze een tegenwerkend effect hebben op emissiereductie. Groei van het BBP draagt hier in grotere mate aan bij (10,5%) dan bevolkingsgroei (3,7%), te verklaren door een snellere groei in BBP per capita dan de totale bevolking. Structuurveranderingen in de economie hebben bijgedragen met 5,5% aan de emissiereductie over deze periode. Dat betekent dat de relatieve bijdrage van de meer $CO_2$-intensieve sectoren aan de economie is verschoven naar minder vervuilende activiteiten. Een grote bijdrage aan emissiereductie komt door een verbetering in energie-efficiëntie. Hiermee bedoelen we de energie die nodig is om een unit bbp te produceren. Energiebesparing die optreedt door bepaalde activiteiten niet meer te doen, of door andere, minder energie-intensieve activiteiten te doen, worden meegenomen in het bbp- en structuurelement. Het energie-efficiëntie effect is opgesplitst in een autonoom en additioneel ('energie-efficiëntie') effect. Voor het autonome aandeel zijn we uitgegaan van een gemiddelde energiebesparing van 1% per jaar

(zie Paragraaf 6.4.1). Wat overblijft is energiebesparing die naar verwachting wordt bereikt door andere factoren, zoals overheidsbeleid.

Door een stijgend aandeel hernieuwbare energie zien we ook een daling in de emissies, met een bijdrage van -9,8%. Het gebruik van hernieuwbare energie kent (in Scope 1) geen broeikasgasemissies[27], waardoor de emissie-intensiteit van het energieverbruik daalt. Dit effect wordt deels tenietgedaan door het effect van een verandering in de $CO_2$-intensiteit van fossiele brandstoffen. Veranderingen hierin kunnen verklaard worden door verschuivingen in het type fossiele brandstof: aardgas is bijvoorbeeld minder vervuilend dan kolen. We zien dat tussen 2015 en 2022 hier een bijdrage van 4,9% aan de broeikasgas-emissies zit, waardoor de emissies minder hard zijn gedaald. Wanneer we kijken naar 2021, is dit effect negatief. Een mogelijke verklaring is een grotere rol voor de kolencentrales in 2022, welke vervuilender zijn dan bijvoorbeeld gascentrales[28].

Uit deze figuur kunnen we vooralsnog geen uitspraken doen over de exacte bijdrage van het klimaatbeleid, maar het geeft wel een indicatie dat er positieve ontwikkelingen in het klimaatbeleid zijn geweest, zodat energie-efficiëntie is toegenomen en het aandeel hernieuwbare energie is gestegen. Verder heeft er ook een verschuiving van economische activiteit plaatsgevonden van (gemiddeld) meer naar de minder $CO_2$-intensieve sectoren (bijv. van industrie naar dienstverlening), te zien aan de emissie-reducerende bijdrage van de structuurcomponent.

Deze ontwikkelingen hebben plaatsgevonden ondanks extra uitstoot van een groeiende economie. Dat wil zeggen dat de decompositieanalyse erop duidt dat er een ontkoppeling plaatsvindt van economische activiteit en emissies op Nederlands grondgebied. Deze observatie is wel enkel van toepassing op de emissies binnen Nederland. Wanneer we bepaalde economische activiteiten niet meer binnen Nederland uitvoeren, maar in plaats daarvan producten importeren uit het buitenland, verschuiven we in principe alleen de emissies naar ander grondgebied.

## 6.4 Autonome ontwikkelingen

Om de effecten die we in de decompositieanalyse hebben bepaald beter te kunnen duiden, zullen we relevante autonome ontwikkelingen in kaart brengen. Op die manier kunnen we beter verklaren welke deel van de effecten naar verwachting zijn toe te schrijven aan autonome ontwikkelingen (dat wil zeggen ontwikkelingen onafhankelijk van gevoerd beleid) en welk deel van de effecten mogelijk het gevolg is van gevoerd beleid. We beschrijven de ontwikkelingen in energiebesparing, het effect van (hoge) energieprijzen en het effect van (hoge) inflatie en rente. Ten slotte schetsen we kort de mogelijke impact van enkele overige relevante autonome ontwikkelingen.

### 6.4.1 Energiebesparing

Ook zonder overheidsbeleid zal er een bepaalde mate van energiebesparing plaatsvinden: de zogenaamde autonome energiebesparing. Deze autonome energiebesparing geldt gemiddeld bij gelijkblijvende energieprijzen. Ten tijde van veranderende energieprijzen kan dit autonome besparingstempo echter toe- of afnemen. De schattingen van dit besparingstempo variëren in de literatuur van 0,5-1% (Webster et al., 2008) tot 0,8-1% (CE Delft, 2010).

[27] Met uitzondering van het gebruik van biomassa.

[28] Gedurende de energiecrisis in 2022 zijn de productielimieten van kolencentrales (Tijdelijke commissie Breed welvaartsbegrip) opgeheven en heeft kolen een belangrijke bijdrage geleverd aan de elektriciteitsmix.

De autonome energiebesparing kan over de jaren heen fluctueren en verschilt ook per sector. De industrie en de glastuinbouw, bijvoorbeeld, zijn meer kosten gedreven dan de huishoudens (zie ook de discussie van prijselasticiteiten in de volgende paragraaf), hebben daarmee een hogere intrinsieke motivatie om energie te besparen en dus een hoger autonoom energiebesparingstempo. De consumptie van gas en elektriciteit dient immers een ander doel voor iedere groep: voor huishoudens dient het vooral in de voldoening van (eerste) levensbehoeften, waarbij dit energiegebruik voor industriële bedrijven ook een belangrijk input voor productie.

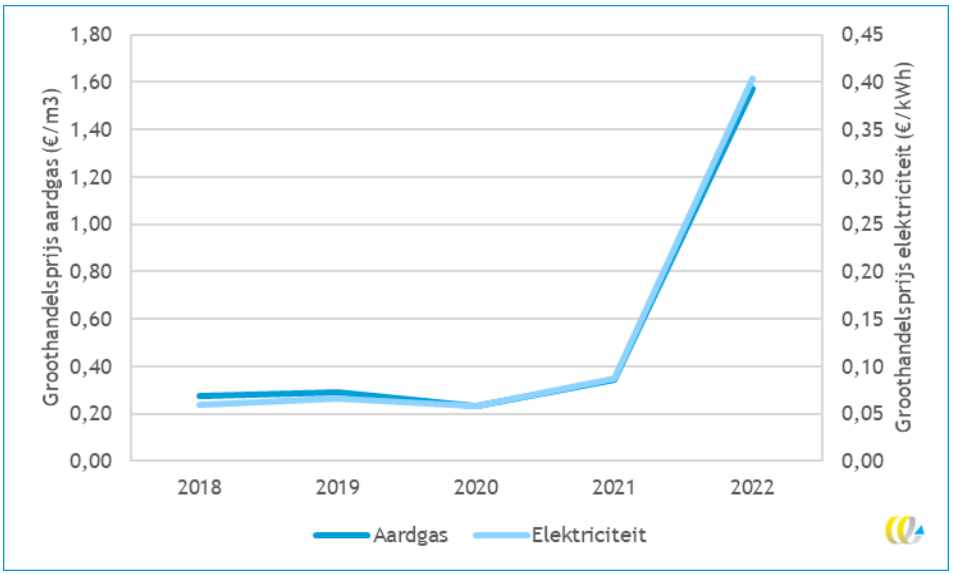
Het bepalen van de autonome energiebesparing is een ingewikkeld proces. We voeren in Nederland al bijna 35 jaar energiebesparingsbeleid. Daarmee is de vraag hoe het besparingstempo zou zijn geweest zonder bijdrage van het pakket aan energiebesparings-beleid een tamelijk hypothetische vraag. Specifieke schattingen voor het autonome energiebesparingstempo van de klimaatsectoren in de Nederland zijn om die reden niet beschikbaar.

In bovenstaande decompositieanalyse zijn we uitgegaan van een autonome energie-besparing van gemiddeld 1% per jaar. Hiermee doen we wat betreft de bijdrage van andere factoren, waaronder beleid, een conservatieve aanname. Een kleiner deel van de totale energiebesparing blijft namelijk over om toe te schrijven aan beleidsinstrumenten gericht op energie-efficiëntie.

### 6.4.2 Energieprijzen

De energieprijzen zijn een belangrijke factor die invloed heeft op het energieverbruik. Jarenlang waren de prijzen voor energie relatief stabiel, maar sinds de oorlog in Oekraïne begin 2022 zijn de energieprijzen sterk gestegen. Figuur 17 laat zien hoe de groothandels-prijzen (het leveringstarief, exclusief belastingen) voor aardgas en elektriciteit zich tussen 2018 en 2022 hebben ontwikkeld. Tussen 2021 en 2022 stegen de aardgas- en elektriciteits-prijzen beiden met maar liefst 360%.

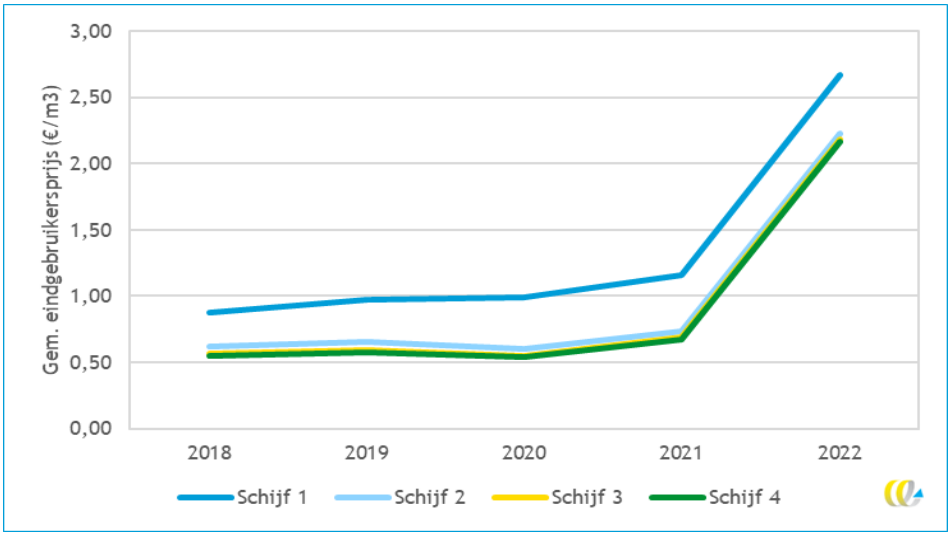
**Figuur 17 - Ontwikkeling groothandelsprijs aardgas (in €/m$^3$) en elektriciteit (in €/kWh), 2018-2022**




Bron: (CBS, lopend).

De groothandelsprijs in Figuur 17 is niet het bedrag dat eindgebruikers uiteindelijk betalen per eenheid energie; hier bovenop komen nog het leveranciersaandeel (de marge voor de energieleverancier) en de belastingen (de Energiebelasting, btw en (t/m 2022) ODE). Vanwege het degressieve tariefstelsel van de Energiebelasting, gelden er lagere energietarieven voor grootverbruikers dan voor kleinverbruikers. Figuur 18 en Figuur 19 laten zien hoe de gemiddelde eindgebruikerskosten per schijf van de Energiebelasting zich hebben ontwikkeld.

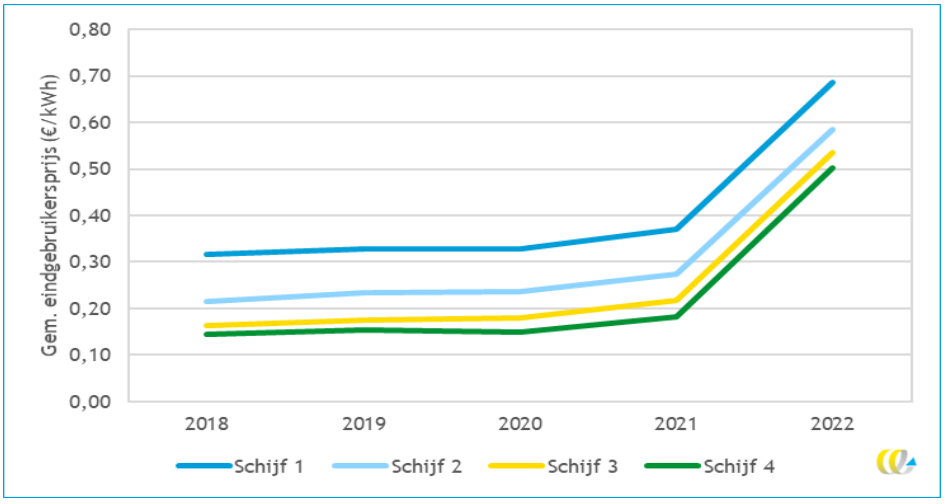
**Figuur 18 - Ontwikkeling gemiddelde eindgebruikerskosten aardgas (in €/m$^3$) per schijf van de Energiebelasting*, 2018-2022**




* Schijf 1 (0 t/m 170.000 m$^3$), Schijf 2 (170.001 t/m 1 miljoen m$^3$), Schijf 3 (meer dan 1 miljoen t/m 10 miljoen m$^3$), Schijf 4 (meer dan 10 miljoen m$^3$).

Bron: (CBS, lopend) & (Belastingdienst, 2022).

**Figuur 19 - Ontwikkeling gemiddelde eindgebruikersprijs elektriciteit (in €/kWh) per schijf van de Energiebelasting*, 2018-2022**




* Schijf 1 (0 t/m 10.000 kWh), Schijf 2 (10.001 t/m 50.000 kWh), Schijf 3 (50.001 t/m 10 miljoen kWh), Schijf 4 (meer dan 10 miljoen kWh)

Bron: (CBS, lopend) & (Belastingdienst, 2022).

Stijgende energieprijzen hebben op verschillende manieren een effect op het energie-verbruik. Deze effecten kunnen we indelen in twee categorieën:

1. **Kortetermijneffecten**. Hieronder vallen effecten waarvoor geen investeringen nodig zijn en waarmee op de kortetermijnbesparingen kunnen worden gerealiseerd. Dit betreft energiebesparing als gevolg van gedragseffecten/energiemanagement (bijvoorbeeld verwarming lager zetten, korter douchen of de verlichting strikter reguleren) of het stilleggen van de productie.
2. **Langetermijneffecten**. Hieronder vallen effecten waarvoor wel investeringen nodig zijn en dus op langere termijn tot uiting komen. Dit betreft energiebesparing als gevolg van het nemen van energiebesparende maatregelen (bijvoorbeeld isolatie of ledverlichting) en substitutie-effecten (bijvoorbeeld elektrificatie van processen of het overstappen op een warmtenet).

In de analyse van het effect van hoge energieprijzen op energieverbruik kunnen we daarnaast onderscheid maken tussen het effect op klein- en grootverbruikers van energie. Onder kleinverbruikers vallen bijvoorbeeld huishoudens en de utiliteit (zoals kantoren en kleine ondernemingen). Onder grootverbruikers vallen bijvoorbeeld de industrie en de glastuinbouw. Voor kleingebruikers kan grofweg gesteld worden dat zij minder prijsgevoelig zijn dan grootverbruikers, waarvoor de energiekosten een belangrijk onderdeel zijn van de bedrijfsvoering (met name voor bedrijven met energie-intensieve processen). Een lagere prijsgevoeligheid komt tot uiting in een lagere prijselasticiteit[29] voor energie. Hieronder voeren we een korte analyse uit voor het effect van hoge energieprijzen op klein- en grootverbruikers, waarbij we (in lijn me de hiervoor beschreven korte en langetermijn-effecten) gebruik maken van een korte- en een langetermijnprijselasticiteit.

## Kleinverbruikers

Het energieverbruik van de kleinverbruikers (waaronder zowel huishoudens als de utiliteit kunnen vallen) valt in Schijf 1 van de Energiebelasting. Zoals Figuur 18 en Figuur 19 hebben laten zien, gelden binnen deze schijf - in vergelijking met de andere schijven - de hoogste eindgebruikerskosten voor aardgas en elektriciteit. Zoals beschreven, kunnen hogere eindgebruikerskosten leiden tot kortetermijneffecten (gedragseffecten) en langetermijn-effecten (energiebesparende maatregelen en substitutie-effecten) (CE Delft, 2023a).

Gedragseffecten als gevolg van hoge energieprijzen kunnen worden geschat aan de hand van een kortetermijnelasticiteit. Wij hebben deze elasticiteit – ter illustratie - bepaald voor aardgas op basis van een analyse van CBS-data van energieprijzen (zie Figuur 18) en energieverbruik voor huishoudens in 2021 en 2022 (CBS, 2023). Het aardgasverbruik dat we gebruiken is door het CBS gecorrigeerd voor het aantal graaddagen[30], waarmee er rekening wordt gehouden met het feit dat er in koudere jaren meer gas wordt gebruikt. Op basis van deze data schatten we de elasticiteit van aardgas op -0,11. Een elasticiteit van -0,11 houdt in dat als de prijs met 10% omhoog gaat er 1,1% minder wordt geconsumeerd.

De langetermijneffecten kunnen op verschillende manieren in kaart gebracht worden. In eerdere studies hebben we gebruik gemaakt van het CEKER-model[31], een bottom-up model voor eindgebruikerskosten van energiemaatregelen in woningen (gebaseerd op de

[29] Een elasticiteit meet de procentuele verandering in de vraag als de prijs van (energie)product met een bepaald percentage verandert.

[30] Het aantal graaddagen op een dag is 18˚Celsius minus de gemiddelde temperatuur gedurende een etmaal. Aangenomen wordt dat de verwarming aangaat als het buiten kouder dan 18˚Celsius is.

[31] Zie https://ce.nl/method/ceker/ voor een toelichting.

huidige woningvoorraad in Nederland). Dit model neemt zowel energiebesparende maatregelen mee (vraageffect) als maatregelen om over te gaan op een andere warmtetechniek (substitutie-effect). Er kan ook gebruik worden gemaakt van langetermijnelasticiteiten, zoals weergegeven in Tabel 13. Deze elasticiteiten liggen hoger dan de kortetermijnelasticiteit, wat betekent dat op de lange termijn sterker wordt gereageerd op prijsstijgingen dan op de korte termijn. Dit heeft ermee te maken dat de langetermijnelasticiteit zowel gedragseffecten als effecten van energiebesparende maatregelen en substitutie bevat. Elasticiteiten geven een indicatie van de ordegrootte van het effect, maar zijn ook met onzekerheid omgeven[32]. Daarom wordt vaak een bandbreedte aangehouden wanneer deze worden toegepast.

**Tabel 14 - Prijselasticiteiten aardgas en elektriciteit (kleinverbruikers)**

| Groep | Bandbreedte | Aardgas | Elektriciteit |
|---|---|---|---|
| Kleinverbruikers | Laag | -0,06 | -0,15 |
| | Midden | -0,41 | -0,31 |
| | Hoog | -0,76 | -0,47 |

Bron: (CE Delft & Ecorys, 2021).

## Grootverbruikers

Het energieverbruik van de grootverbruikers (zoals de industrie en de glastuinbouw) valt in de hogere schijven van de Energiebelasting, waarmee de eindgebruikerskosten relatief lager zijn dan die in Schijf 1. Doordat de groothandelsprijs van gas en elektriciteit voor grootverbruikers een groter deel van de eindgebruikerskosten omvat, leiden hogere groothandelsprijzen tot relatief hogere stijgingen in de eindgebruikerskosten (in vergelijking met kleinverbruikers).

De kortetermijneffecten voor grootverbruikers kunnen - in plaats van gedragseffecten - beter gekenmerkt worden als het effect van energiemanagement. Daarnaast kunnen hoge energieprijzen bij grootverbruikers leiden tot stilleggen of verminderen van de productie (als de marginale kosten van energie niet opwegen tegen productiewinst). Voorbeelden hiervan waren te zien in de glastuinbouw en de industrie (bijvoorbeeld de ammoniak- en kunstmestproductie). In de glastuinbouw waren de effecten duidelijk waarneembaar: tussen 2021 en 2022 namen de totale $CO_2$-emissies voor de sector als geheel af met bijna 25% (WUR, 2023). Een deel van dit effect betreft efficiëntie, maar ook een deel vraaguitval. Ook de teelt van ‘glasgroenten’ heeft sterke effecten ondervonden van de hoge energieprijzen.

Voor de langetermijneffecten voor grootverbruikers kan wederom gebruik worden gemaakt van langetermijnelasticiteiten. Zoals te zien in Tabel 14, liggen deze elasticiteiten voor aardgas iets hoger dan die voor kleingebruikers.

[32] Er bestaat bijvoorbeeld weinig onderzoek dat zich specifiek op Nederlandse huishoudens en bedrijven richt.

**Tabel 15 - Prijselasticiteiten aardgas en elektriciteit (grootverbruikers)**

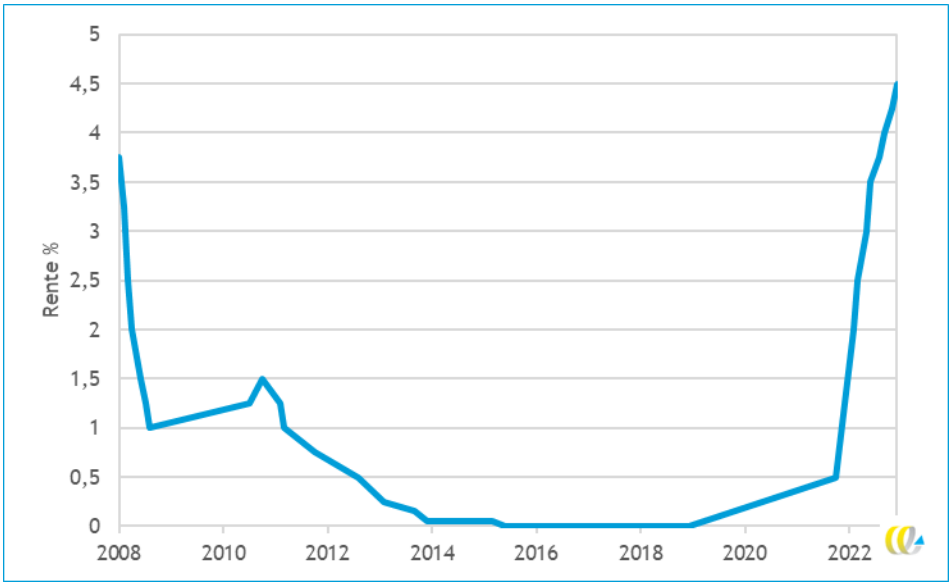
| Groep | Bandbreedte | Aardgas | Elektriciteit |
|---|---|---|---|
| Grootverbruikers | Laag | -0,24 | -0,11 |
| | Midden | -0,46 | -0,27 |
| | Hoog | -0,68 | -0,27 |

Bron: (CE Delft & Ecorys, 2021).

### 6.4.3 Inflatie en rente

Ook ontwikkelingen in de hoogte van de inflatie en rente kunnen invloed hebben op de ontwikkelingen in emissies binnen Nederland. Vanwege verschillende redenen (waaronder de hoge energieprijzen) nam de inflatie binnen de EU in 2022 en 2023 sterk toe. Als reactie hierop heeft de Europese Centrale Bank (ECB) de rente stapsgewijs verhoogd, om zo de inflatie te dempen. Daarmee zijn de rentes in 2022 en 2023 flink gestegen, zie Figuur 20. In een tijdsbestek van ongeveer vijftien maanden steeg de rente met maar liefst 4 procent-punten (van 0,5% in juli 2022 tot 4,5% in september 2023).

**Figuur 20 - Rentestanden (main refinancing operations, MRO), 2008-2023**




Bron: (ECB, 2023).

Door de hogere rentes stijgen de financieringskosten voor investeringsprojecten. In een studie in opdracht van de NVDE, is onderzocht wat het effect van deze rentestijgingen is op investeringen in duurzame energie (Berenschot, 2023). Het rapport omschrijft dat de hoge rente de duurzame energiesector veel harder raakt dan de fossiele sector, vanwege de relatief hoge investeringskosten. De impact van de stijgende rentes is bepaald door te kijken naar acht technieken (waaronder energie-infrastructuur, zonne- en windenergie, geothermie en warmtepompen). Het rapport laat zien dat de hoge rente sterke negatieve effecten heeft op de businesscase en daardoor op de kosten van de energietransitie.

Dat een hoge rente-invloed heeft op duurzame-energieprojecten (en daarmee op de emissiereducties), heeft waarschijnlijk weinig effect gehad op de gerealiseerde emissies in de periode die wij bestuderen (tot en met 2022). De rentstijgingen vonden immers pas plaats in 2022 en over de realisatie van duurzame energieprojecten gaan doorgaans wel enkele jaren heen. Dit zal dus nog niet tot uitdrukking zijn gekomen in de resultaten van de

decompositieanalyse. Voor de toekomst kan dit mogelijk wel effect gaan hebben. Daarentegen heeft de lage rente waarschijnlijk wel een effect gehad op de emissies, maar het is onbekend hoe groot dit effect is geweest.

### 6.4.4 Overige autonome ontwikkelingen

Naast de hierboven beschreven autonome ontwikkelingen, hebben zich de afgelopen jaren meer relevante ontwikkelingen voorgedaan die invloed hebben gehad op de emissies in Nederland. Zo is het aannemelijk dat de verhoogde inzet van kolencentrales (als gevolg van de oorlog in Oekraïne) effect heeft gehad op de emissies. Ook het effect van de coronacrisis lijkt zichtbaar te zijn in de ontwikkelingen van de emissies in Figuur 20. De verwachting is dat het autonome tempo waarop hernieuwbare energie zich heeft ontwikkeld in de bestudeerde periode, zeer beperkt is vanwege de onrendabele top voor deze projecten.

## 6.5 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we de drijvende factoren van de totale broeikasgasemissies in Nederland bestudeerd. Middels de decompositieanalyse kunnen we de totale emissie-reductie onderverdelen naar meerdere factoren. We hebben bevolking, BBP, economische structuur, energiebesparing, hernieuwbare energie, en koolstofintensiteit meegenomen. We concluderen dat ondanks een groeiende economie en een groeiende bevolking, de emissies zijn gedaald vanwege een hoge energiebesparing en een stijgend aandeel hernieuwbare energie. Ook is er een verschuiving zichtbaar van meer naar minder vervuilende sectoren. Een beperkte tegenwerking is afkomstig van een stijgende koolstofintensiteit van fossiele brandstoffen.

Bij energiebesparing hebben we rekening gehouden met een zekere mate van autonome besparingen van 1% per jaar. We zien dat er in de periode 2015-2022 boven op deze autonome ontwikkelingen meer energiebesparing heeft plaatsgevonden, wat toe te schrijven is aan andere factoren, waaronder beleid. Wel houden we er rekening mee dat een groot deel van de energiebesparing is bereikt door de sterk stijgende energieprijzen in de jaren 2021 en 2022. Hiermee zijn mogelijk veel kortetermijneffecten in gang gezet, zonder noodzaak om te investeren. Of de verhoogde prijzen ook tot langetermijneffecten leiden, zal moeten blijken. Een deel van het effect zal teniet worden gedaan door dalende prijzen, maar het is onbekend hoe groot dit deel is of zal zijn. De bijdrage van een stijgend aandeel hernieuwbare energie aan de emissiereductie lijkt aannemelijk door beleid te komen. Op zichzelf hebben veel hernieuwbare technieken nog een onrendabele top, waardoor het aannemelijk is dat zonder dit beleid er vermoedelijk geen effecten op hernieuwbaar waren geweest.

Al met al lijkt de analyse in dit hoofdstuk erop te duiden dat het klimaatbeleid een positieve bijdrage heeft gehad in het reduceren van emissies in Nederland. Met deze resultaten lijkt een ontkoppeling van economische groei en emissies (Scope 1) te hebben plaatsgevonden: de economie groeit, maar we reduceren emissies. Hierbij merken we echter op dat we geen rekening hebben gehouden met de zogenaamde geïmporteerde emissies, welke plaatsvinden in het buitenland, maar wel direct verband houden met de producten die men in Nederland consumeert.

# 7 Contributieanalyse

## 7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk brengen we de inzichten uit voorgaande hoofdstukken samen. We maken een koppeling tussen beleidstheorie (Hoofdstuk 3) en de resultaten uit de wetenschappelijke analyse (Hoofdstuk 4), de bottom-up-analyse (Hoofdstuk 5) en decompositieanalyse (Hoofdstuk 6). Het doel is een zo volledig mogelijk beeld te vormen van de doelmatigheid en doeltreffendheid van het klimaatbeleid, dat gericht is op het behalen van het doel in 2030. Dit doen we door

- een beeld te schetsen van de ontwikkeling van nationale emissies en onderliggende drijvende factoren;
- hypotheses die uit de beleidstheorie volgen te toetsen.

Hierbij behandelen we in dit hoofdstuk alleen die elementen uit de onderzoeksporen, die gecombineerd kunnen worden met informatie uit de andere onderzoeksporen om tot nieuwe inzichten te komen. Als een bevinding bijvoorbeeld alleen uit de bottom-up-analyse of alleen uit de wetenschappelijke analyse naar voren komt, herhalen we dat niet in dit hoofdstuk. Een voorbeeld hiervan is de doelmatigheid van beleidsinstrumenten, welke alleen in ex post-evaluaties (bottom-up-analyse) zijn beoordeeld.

**Toelichting opstellen hypotheses**
De hypotheses in dit hoofdstuk zijn gebaseerd op de resultaten uit de beleidsreconstructie (Hoofdstuk 3). De mechanismes die we in de beleidstheorie hebben geïdentificeerd, zijn geherformuleerd tot toetsbare hypothesen.

Doordat we gebruik maken van verschillende evaluatiemethoden, kunnen de specifieke beperkingen van de methoden worden opgevangen door inzichten vanuit de andere methoden. Zo is de decompositieanalyse niet geschikt om uitspraken te doen op individueel instrumentniveau; hiervoor levert de bottom-up-analyse input. Vanuit de bottom-up-analyse ontbreekt het overkoepelende beeld van het effect van het klimaatbeleid echter; dit wordt ingevuld door het inzicht vanuit de decompositieanalyse en de wetenschappelijke literatuur. Inzichten vanuit de wetenschappelijke literatuur hebben niet altijd specifiek betrekking op de Nederlandse situatie, maar zijn regelmatig gebaseerd op internationaal onderzoek; de bottom-up-analyse en de decompositieanalyse doen wel specifiek uitspraken voor Nederland. De uitkomsten van de drie onderzoeksporen toetsen we aan elkaar, zodat we op basis van de overlap en aanvullende inzichten uitspraken kunnen doen over de plausibiliteit van de werking van mechanismes uit de beleidstheorie. De mate van bewijs vanuit deze verschillende typen uitkomsten wordt aan de hand van de effectladder (in lijn met ‘Durf te meten’) beoordeeld. Zo kan de relatieve bijdrage van instrumenten kwalitatief bepaald worden.

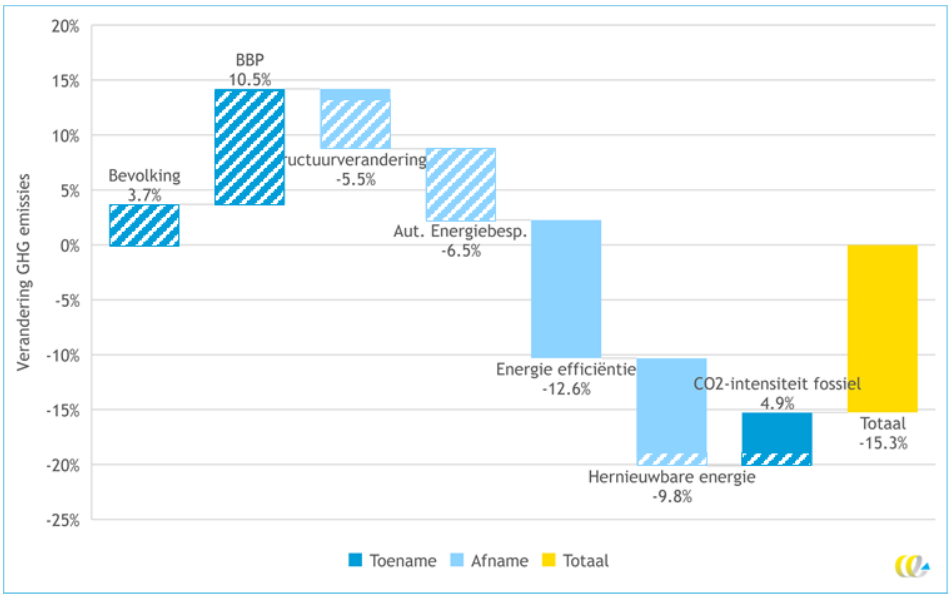
Figuur 6 (in Paragraaf 2.3.5) geeft de methodiek van de toetsing van de hypotheses door middel van contributieanalyse schematisch weer. In de volgende paragrafen gaan we eerst dieper in op de resultaten van het overkoepelend beeld van de ontwikkelingen van nationale emissies (beschreven aan de hand van de componenten energiebesparing, hernieuwbare energie en decarbonisatie van energiedragers) en de toetsing van de hypotheses. Vervolgens beschrijven we kort de resultaten per sector. De uitgebreide toelichting per hypothese per sector is opgenomen in Bijlage F.

## 7.2 Overkoepelend beeld

### 7.2.1 Ontwikkeling emissies

In Hoofdstuk 6 hebben we door middel van de decompositieanalyse inzicht gegeven in belangrijke factoren die hebben bijgedragen aan de veranderingen in de uitstoot van broeikasgasemissies over de jaren heen. Daarnaast zijn we in datzelfde hoofdstuk ingegaan op belangrijke autonome ontwikkelingen die invloed hebben op het verloop van deze emissies. Voorbeelden hiervan zijn het autonome energiebesparingstempo, de hoge energieprijzen als gevolg van de oorlog in Oekraïne en de toenemende inflatie en rente.
In Figuur 21 hebben we de decompositieanalyse verder 'ingekleurd' door te schetsen welke (delen van de) componenten typisch door autonome ontwikkelingen worden bepaald (de gearceerde vlakken) en welke deel mogelijk door beleid (de niet-gearceerde vlakken).
De omvang van deze gearceerde vlakken is niet exact bekend, maar indicatief ingevuld (het autonome energiebesparingstempo is bepaald op basis van een jaarlijks besparingstempo van 1% uit de literatuur; de overige vlakken zijn naar eigen inzicht ingevuld).

**Figuur 21 – Decompositieanalyse broeikasgasemissies Nederland, periode 2015-2022**




De figuur illustreert hoe met name energiebesparing, het aandeel hernieuwbare energie en de decarbonisatie van energiedragers factoren zijn die goed door (klimaat)beleid te beïnvloeden zijn. Hieronder gaan we daarom dieper in op elk van deze factoren door inzichten vanuit de bottom-up-analyse, decompositieanalyse en wetenschappelijke analyse te combineren. In Paragraaf 7.3 voeren we een analyse uit voor elk van de klimaatsectoren.

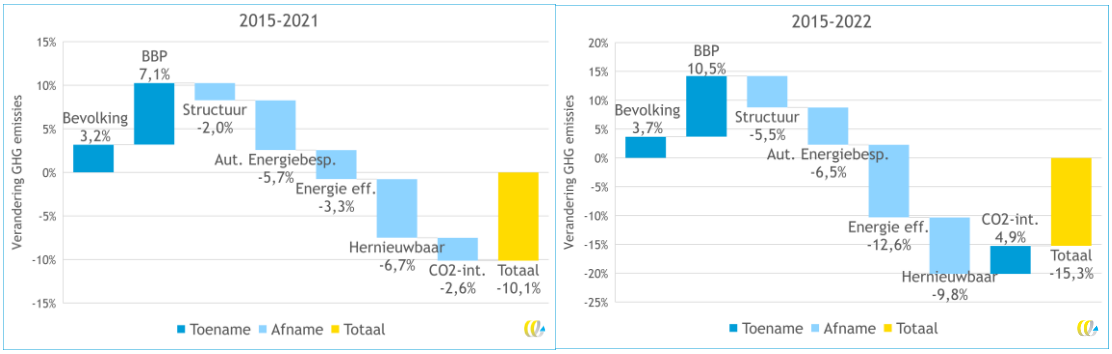
#### Energiebesparing

##### *Decompositieanalyse*

Zoals te zien in Figuur 21, heeft energiebesparing in de periode 2015-2022 een grote bijdrage geleverd aan het reduceren van broeikasgasemissies. Wel is het aannemelijk dat de autonome energiebesparing in 2022 in dit figuur is onderschat: door de hoge energieprijzen als gevolg van de oorlog in Oekraïne is er in 2022 (relatief) minder energie verbruikt dan in

voorgaande jaren[33]. De 12,6% emissiereductie door energiebesparing in de figuur bevat dus naar alle waarschijnlijkheid een aandeel dat door de energiecrisis is veroorzaakt. Figuur 22 illustreert de toename in de bijdrage van energiebesparing aan de emissiereductie tussen 2021 en 2022. Als we de bijdrage van elk van de elementen van jaar tot jaar bekijken (zie Figuur 26 in Bijlage G), zien we dat de bijdrage van energiebesparing met name in 2022 sterk toenam. De jaarlijkse energiebesparing lijkt sterker te worden beïnvloed door externe factoren zoals een corona- of energiecrisis.

**Figuur 22 – Decompositieanalyses broeikasgasemissies Nederland, periode 2015-2021 en 2015-2022**




## *Wetenschappelijke analyse*

De wetenschappelijke analyse toont aan dat de beleidsinstrumenten die energiebesparingen nastreven hoofdzakelijk proberen in te grijpen op het interventiepunt ‘regimes destabiliseren’. Dit is een voor de hand liggende vaststelling gezien dit beleid tracht om de huidige energieconsumptiepatronen te doorbreken. In combinatie met het interventiepunt ‘regimes destabiliseren’ wenden dezelfde beleidsinstrumenten echter ook vaak het interventiepunt ‘niches versnellen’ aan. Waar interventiepunt ‘regimes destabiliseren’ zeventien keer wordt aangewend, gebeurt dit voor het interventiepunt ‘niches versnellen’ ook nog veertien keer.

**Terminologie interventiepunten**

- *Niches versnellen:* het opschalen van gebruik van duurzame systemen en technieken.
- *Destabiliseren van regimes:* het ontmoedigen van de conventionele, klimaatonvriendelijke systemen en technieken.

## *Bottom-up-analyse*

Uit de bottom-up-analyse volgt dat 14 van de 26 instrumenten waarvoor we een beleidsevaluatie is uitgevoerd een duidelijk link met energiebesparing hebben. Uit onze analyse volgt dat de volgende (overkoepelende) instrumenten het belangrijkst zijn geweest op het gebied van energiebesparing:

— *Energiebelasting*. In de ex post-evaluatie van de Energiebelasting over de periode 1996-2019 is met een hoge mate van zekerheid aangetoond dat deze een grote bijdrage heeft gehad op de bereikte energiebesparing. Wel verschilt de impact van dit instrument per sector. Door het degressieve tariefstelsel van de Energiebelasting is de prikkel voor kleinverbruikers (bijvoorbeeld huishoudens) aanzienlijk groter dan grootverbruikers van energie (bijvoorbeeld de industrie).

[33] Nu de energieprijzen weer zijn gedaald zal moeten blijken welk deel van de bereikte energiebesparing structureel blijkt te zijn.

— *EIA*. In de ex-postevaluatie van de EIA over de periode 2017-2021 is de additionaliteit kwantitatief aangetoond: de netto jaarlijkse energiebesparing door de EIA is geschat op 2,6 tot 6,7 PJ. De EIA stimuleert energiebesparing in verschillende sectoren, waaronder de gebouwde omgeving, landbouw, industrie en mobiliteit.

Ook innovatieregelingen hebben een indirecte bijdrage geleverd aan de gerealiseerde energiebesparing. In Paragraaf 5.3 omschreven we hoe innovatie-instrumenten hebben bijgedragen verschillende doelen, afhankelijk van het TRL-niveau waar ze zich op richten. Voor energiebesparing zijn de EIA, MIA\Vamil en MEI - die zich richten op de opschaling van (net niet) marktrijpe technieken door het wegnemen van meerkosten - relevante regelingen. De energie-innovatieregelingen zoals de DEI+, TSE en MOOI richten zich meer op het stimuleren en marktrijp maken van innovaties door onder meer onderzoek en demonstratieprojecten. De innovatie-instrumenten worden over het algemeen als doeltreffend beschouwd (al is dit niet altijd gekwantificeerd en is de bewijslast minder sterk dan voor bijvoorbeeld de Energiebelasting en de EIA): ze nemen drempels weg en door de instrumenten worden innovaties gestimuleerd.

### *Conclusie*

Uit de contributieanalyse volgt dat energiebesparing een flinke bijdrage heeft geleverd aan het reduceren van broeikasgasemissies in Nederland. Deze bijdrage is groter dan bijvoorbeeld de decarbonisatie van energiedragers en ook groter dan de bijdrage van hernieuwbare energie (dit verschil is groter in 2022 dan in 2021). Gecorrigeerd voor het autonome energiebesparingstempo, is het aannemelijk dat het Nederlandse beleid hier *als geheel* een belangrijke bijdrage aan heeft geleverd. De bottom-up-analyse indiceert immers dat er relatief veel op energiebesparing is ingezet en heeft daarnaast de additionaliteit van enkele belangrijke instrumenten – zoals de Energiebelasting, de EIA en in mindere mate de MJA3/MEE-convenanten - aangetoond. Doordat al deze instrumenten echter in samenhang bijdragen, er in de uitgevoerde evaluaties onvoldoende rekening is gehouden met effecten van deze samenhang en niet alle instrumenten zijn geëvalueerd, is het lastig het effect van individuele instrumenten te isoleren.

## Hernieuwbare energie

### *Decompositieanalyse*

Zoals te zien in Figuur 22, heeft het aandeel hernieuwbare energie sterk bijgedragen aan het reduceren van broeikasgasemissies. Het klimaatbeleid heeft hieraan een grote bijdrage geleverd; de autonome ontwikkeling op het vlak van hernieuwbare energie is naar verwachting klein geweest (Trinomics, 2021). De bijdrage aan de emissies van het aandeel hernieuwbare energie neemt gestaag toe over de tijd (zie Figuur 28 in Bijlage G.2). Dit duidt erop dat het beleid in de periode in sterke mate tot extra productie heeft geleid en daarmee fossiele productie verdrongen heeft.

### *Wetenschappelijke analyse*

Beleidsinstrumenten die hernieuwbare energie willen ondersteunen grijpen veertien keer aan op het interventiepunt ‘niches versnellen’. Net als bij de energiebesparingen is dit een logische vaststelling gegeven het doel van het beleid zelf. Opmerkelijk is echter dat deze beleidsinstrumenten veel minder aangrijpen op de andere interventiepunten zoals ‘verschillende niches stimuleren’ of het ‘destabiliseren van regimes’. De drie overige interventiepunten, die algemeen beschouwd ook minder populair zijn, worden niet aangesproken door de instrumenten die hernieuwbare energie ondersteunen.

**Terminologie interventiepunten**

- *Niches versnellen: het opschalen van gebruik van duurzame systemen en technieken.*
- *Destabiliseren van regimes: het ontmoedigen van de conventionele, klimaatonvriendelijke systemen en technieken.*
- *Verschillende niches stimuleren: het ontwikkelen van een voldoende grote verzameling van alternatieve oplossingen, waaruit later de meest beloftevolle oplossingen worden opgeschaald.*

### *Bottom-up-analyse*

Uit de bottom-up-analyse volgt dat 6 van de 25 instrumenten waarvoor een beleidsevaluatie is uitgevoerd een duidelijk link met de opwek van hernieuwbare energie hebben. Uit onze analyse volgt dat de volgende (overkoepelende) instrumenten het belangrijkst zijn geweest op het gebied van het aandeel hernieuwbare energie:

- *SDE+(+)*. De SDE+ heeft de grootste bijdrage geleverd aan het aandeel hernieuwbare energie; voor de SDE++ is dit nog niet vastgesteld. Door de systematiek van SDE+(+) wordt verondersteld dat de additionaliteit hoog is.
- *Salderingsregeling*. De salderingsregeling heeft – met name in de beginperiode - bijgedragen aan een snelle groei van zon-pv in Nederland doordat de terugverdientijd onder de kritische grens werd terugbracht.

Ook innovatieregelingen hebben een (indirecte) bijdrage geleverd aan de toename van het aandeel hernieuwbare energie. Voor hernieuwbare energie zijn bijvoorbeeld de MIA\Vamil en MEI - gericht op de opschaling van (net niet) marktrijpe technieken door het wegnemen van meerkosten en stimuleren - relevant. De energie-innovatieregelingen HER+ en MOOI richten zich meer op het stimuleren en marktrijp maken van innovaties door onder meer onderzoek en demonstratieprojecten. De HER+ heeft hierbij als specifiek doel om de toekomstige kosten voor de SDE++ te verlagen.

### *Conclusie*

Uit de contributieanalyse volgt dat het aandeel hernieuwbare energie een belangrijke drijver is geweest voor het reduceren van broeikasgasemissies in Nederland. In de bottom-up-analyse is het aannemelijk gemaakt dat het Nederlandse beleid – via met name de SDE+, maar ook de salderingsregeling - hier een belangrijke bijdrage aan heeft geleverd.
De bijdrage van het Nederlandse beleid hieraan is in ieder geval groter geweest dan de decarbonisatie van energiedragers, maar - gecorrigeerd voor autonome ontwikkelingen – naar verwachting ook groter dan energiebesparing. De autonome toename van het aandeel hernieuwbare energie is naar verwachting immers beperkt geweest, terwijl de gerealiseerde energiebesparing sterker afhangt van externe schokken.

## Decarbonisatie van energiedragers

### *Decompositieanalyse*

Zoals te zien in Figuur 22, heeft de decarbonisatie van energiedragers overkoepelend in de periode 2015-2022 netto geen bijdrage geleverd aan het reduceren van broeikasgasemissies. Het is hierbij belangrijk te vermelden dat we hernieuwbare energie (leidend tot decarbonisatie) als losse component hebben meegenomen, waardoor onder de decarbonisatie van energiedragers alleen de relatieve verschuivingen tussen het gebruik van energiedragers als kolen, olie, gas en elektriciteit vallen.

In de figuur lijkt er een intensivering van het koolstofgehalte van het energieverbruik te hebben plaatsgevonden in deze periode als gevolg de verhoogde inzet van kolen in 2022. Als

we naar de periode 2015-2021 kijken, is er wel een bijdrage geweest van decarbonisatie aan emissiereductie. Dit duidt erop dat er tussen 2021 en 2022 een verandering heeft plaatsgevonden. Begin 2022 brak in Oekraïne de oorlog uit, waardoor de leveringszekerheid van aardgas daalde en de prijzen stegen. In 2022 is de inzet van kolen daarom weer aantrekkelijker geworden dankzij het tijdelijk wegnemen van de productielimieten voor de kolencentrales. Kolen hebben een hogere koolstofintensiteit dan aardgas, waardoor de emissies relatief stijgen. Figuur 29 in Bijlage G.2 geeft een overzicht van het absolute verbruik van kolen in het finale energieverbruik van Nederlandse sectoren. De inzet van kolen fluctueert over de jaren, en laat in 2022 een stijging zien ten opzichte van de voorgaande jaren.

### *Wetenschappelijke analyse*

De bottom-up-analyse identificeerde 25[34] instrumenten die de decarbonisatie van energiedragers nastreven en waarvoor een beleidsanalyse is uitgevoerd. De wetenschappelijke analyse toont aan dat 16 van deze 25 instrumenten gebruik maken van het interventiepunt 'niches versnellen'. De verlaging van de Energiebelasting op elektriciteit is hiervan een voorbeeld. Het versnellen van niches wordt ondersteund door zeven beleidsinstrumenten, die op deze manier trachten voldoende keuzemogelijkheden te bieden om niches te versnellen. Slechts vier beleidsinstrumenten trachten ten slotte regimes te destabiliseren.

**Terminologie interventiepunten**

- *Niches versnellen:* het opschalen van gebruik van duurzame systemen en technieken.

### *Bottom-up-analyse*

Uit de bottom-up-analyse komt naar voren dat tien van de 25 instrumenten waarvoor een beleidsevaluatie is uitgevoerd een duidelijke link hebben met de decarbonisatie van energiedragers. Echter zijn de meeste instrumenten binnen deze categorie meer sectorspecifiek - met name binnen de gebouwde omgeving en mobiliteit, zoals verder wordt besproken in Paragraaf 7.3.1 en 7.3.3. Overkoepelende instrumenten met een link met decarbonsiatie zijn de EIA, MIA\Vamil en energie-innovatie-regelingen. Deze instrumenten dienen echter meerdere doelen en zijn niet ontworpen met als enige doel decarbonisatie van energiedragers te stimuleren.

Verder is met het oog op decarbonisatie van energiedragers ook de Energiebelasting relevant. Een verhoging van het belastingtarief op aardgas maakt elektrificatie (bijvoorbeeld door over te stappen op een warmtepomp) aantrekkelijker, terwijl een hoge belasting op elektriciteit dit tegenwerkt. Door de verlaging van de Energiebelasting op elektriciteit is hierop ingespeeld.

### *Conclusie*

Overkoepelend gezien kunnen we geen eenduidige conclusie geven over de bijdrage van het Nederlands klimaatbeleid aan de decarbonisatie van energiedragers. De decompositieanalyse geeft geen duidelijk beeld van de ontwikkeling van decarbonisatie en de rol van klimaatbeleid hierin. Wel laat het zien hoe bepaald beleid – in dit geval de verhoogde inzet van kolencentrales als gevolg van de oorlog in Oekraïne – klimaatbeleid kan tegenwerken. Dit geeft aan dat de productielimiet van kolencentrales een belangrijke knop is om aan te draaien. Ook via de schuif van de Energiebelasting kan bijvoorbeeld worden ingezet op elektrificatie – door de belastingtarieven op aardgas te verhogen en/of de tarieven op elektriciteit te verlagen. Uit de bottom-up-analyse volgt verder dat beleid gericht op de

[34] Hierin zijn ook de subinstrumenten meegenomen.

decarbonisatie van energiedragers nu nog vooral sectorspecifiek wordt ingezet, met name binnen de gebouwde omgeving en de mobiliteit. De analyses per sector in Paragraaf 7.3 bieden daarom meer inzicht in de bijdrage van decarbonisatie aan de ontwikkeling van broeikasgasemissies.

### 7.2.2 Toetsing beleidstheorie

In deze paragraaf toetsen we de hypotheses uit de beleidstheorie (zie toelichting op het opstellen van de hypotheses in Paragraaf 7.1). We bekijken aan de hand van de drie analysemethodes of de hypotheses plausibel of niet-plausibel zijn. Tabel 16 geeft de hypotheses en bijbehorend bewijs vanuit de verschillende onderzoeksporen weer voor het overkoepelend beleid. We kunnen de volgende conclusies trekken:

- Over de plausibiliteit van Hypothese 1 kunnen we geen sluitende uitspraak doen. Volgens de wetenschappelijke analyse is dit wel een breed gedragen theoretisch principe, waar tegenstrijdige onderzoeksresultaten voor zijn gevonden. Uit de bottom-up-analyse en decompositieanalyse volgt geen bewijs voor (of tegen) deze hypothese.
- Op basis van de drie sporen achten wij Hypothese 2 plausibel. In de decompositie-analyse zien we dat er over de evaluatieperiode emissies zijn gereduceerd - met name door energiebesparing en hernieuwbare energie – en is aannemelijk gemaakt dat het klimaatbeleid hier een belangrijke bijdrage aan heeft geleverd. De bottom-up laat zien dat er relatief veel is ingezet op subsidies en beprijzende instrumenten en er voor een aantal van deze instrumenten sterk bewijs is dat deze hebben bijgedragen aan $CO_2$-reductie. Tezamen is het daarmee plausibel gemaakt dat subsidies en beprijzende instrumenten leiden tot het reduceren van emissies. De wetenschappelijke analyse onderschrijft dit theoretische principe, maar vindt wel tegenstrijdige onderzoeks-resultaten om dit wetenschappelijk te onderbouwen.
- Voor Hypothese 3 volgt alleen vanuit de wetenschappelijk analyse enig bewijs.
- Op basis van de drie sporen achten wij Hypothese 4 plausibel. In de decompositie-analyse zien we dat er over de evaluatieperiode emissies zijn gereduceerd - met name door energiebesparing en hernieuwbare energie – en is aannemelijk gemaakt dat het klimaatbeleid hier een belangrijke bijdrage aan heeft geleverd. Uit de evaluaties van de SDE+ en SDE++ volgt dat deze instrumenten hebben bijgedragen aan de uitrol van duurzame energietechnieken en tot additionele $CO_2$-reductie hebben geleid. Tezamen is het daarmee plausibel gemaakt dat subsidiëring van de onrendabele top voor duurzame opwektechnieken en efficiëntieverbeteringen tot $CO_2$-reductie leidt.
- Vanuit de bottom-up-analyse en wetenschappelijke analyse is enig bewijs gevonden voor Hypothese 5. Het bewijs vanuit de bottom-up-analyse vooral ex ante gebaseerd, waarmee de bewijskracht beperkter is dan wanneer dit ex post zou zijn vastgesteld. Volgens de wetenschappelijke analyse is dit een breed gedragen theoretisch principe, waar wel tegenstrijdige onderzoeksresultaten voor zijn gevonden.
- Voor Hypothese 6 is in beperkte mate bewijs gevonden. De decompositieanalyse toont aan dat er emissiereducties zijn bereikt door energiebesparing en dat het aannemelijk is dat een deel hiervan is toe te schrijven aan beleid. Op basis van de decompositieanalyse is dit echter niet direct toe te schrijven aan normerend beleid en ook de bottom-up-analyse heeft geen evaluaties geïdentificeerd waarin normerende instrumenten op hun bijdrage aan $CO_2$-reductie zijn geëvalueerd. Volgens de wetenschappelijke analyse is Hypothese 6 een breed gedragen theoretisch principe, maar zijn er ter onderbouwing tegenstrijdige onderzoeksresultaten gevonden.
- Hypothese 7 wordt gedeeltelijk onderbouwd door de bottom-up en wetenschappelijke analyse. Uit de evaluatie van de innovatieregeling volgt deze er in samenhang toe leiden dat energie-innovaties sneller de innovatieketen doorlopen. Er konden echter geen kwantitatieve conclusies getrokken worden over de bijdrage van de regelingen aan de klimaatdoelstellingen, en de bijdrage van onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten

an sich. Volgens de wetenschappelijke analyse is dit een breed gedragen theoretisch principe, waar wel tegenstrijdige onderzoeksresultaten voor zijn gevonden.
- Hypothese 8 vindt alleen vanuit de bottom-up-analyse enig bewijs voor het belang van kennisdeling, maar niet in hoeverre kennisdeling bijdraagt aan $CO_2$-reductie.

## *Conclusie*

Algemeen kunnen we op basis van de contributieanalyse stellen dat de werking van de mechanismes uit de beleidstheorie voor het overkoepelende beleid ofwel aannemelijk is gemaakt ofwel niet (goed) is onderzocht; er is *niet* aangetoond dat bepaalde mechanismen *niet* hebben gewerkt. Het effect van beprijzende instrumenten en subsidies is goed onderzocht en aannemelijk gemaakt vanuit de verschillende onderzoeksporen, die complementaire inzichten bieden. De toetsing van de hypotheses maakt echter ook duidelijk dat er wat betreft de werking van de beleidstheorie een aantal witte vlekken bestaan. Deze zijn niet of onvoldoende onderzocht om uitspraken te doen over de aannemelijkheid van deze hypothese. Een voorbeeld hiervan betreft het '1+1=3' effect van beprijzende instrumenten en subsidies: dit vormt een belangrijk mechanisme in de beleidstheorie, maar is onvoldoende onderzocht. We bevelen daarom aan dit effect beter te onderzoeken. Een ander voorbeeld is het effect van normerende instrumenten, zoals de Energiebesparingsplicht. Dit is in onze ogen een belangrijke witte vlek, waarin een ex-post-evaluatie meer inzicht moet bieden[35]. Aangezien er voor *geen* van de hypotheses is aangetoond dat deze *niet* aannemelijk is, volgen er voor het overkoepelend beleid vanuit de contributieanalyse geen concrete aanbevelingen over de aanpassing van de beleids-theorie na 2030.

**Tabel 16 - Hypotheses beleidstheorie - overkoepelend beleid**

| # | Hypothese mechanisme | Toetsing | | |
|---|---|---|---|---|
| | | BU | DA | WA |
| 1 | $CO_2$-reductie tegen de laagste maatschappelijke kosten is maatschappelijk meest wenselijke uitgangspunt van het klimaatbeleid omdat de totale kosten zoveel mogelijk beperkt worden. | | | |
| 2 | Beprijzing en subsidies leiden tot $CO_2$-reductie. | | | |
| 3 | Het effect van beprijzende instrumenten en subsidies samen is groter dan de optelsom van afzonderlijke instrumenten (het '1+1=3' effect). | | | |
| 4 | Subsidiëring van de onrendabele top voor duurzame opwektechnieken en efficiëntieverbeteringen leidt tot $CO_2$-reductie. | | | |
| 5 | Hogere koolstofbeprijzing in de EB bevordert elektrificatie en draagt zo bij aan $CO_2$-reductie. | | | |
| 6 | Verplichtende normering (zoals energiebesparingsplicht en minimale energie-prestaties voor gebouwen) leidt tot efficiëntieverbeteringen en draagt zo bij aan $CO_2$-reductie. | | | |
| 7 | Subsidiëring van onderzoek en innovatie versnelt gebruik van nieuwe $CO_2$-reductietechnieken. | | | |
| 8 | Kennisdelingsprogramma's versnellen de verspreiding van nieuwe $CO_2$-reductietechnieken. | | | |

BU = bottom-up-analyse; DA = decompositieanalyse; WA = wetenschappelijke analyse.
■ = bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = gedeeltelijk bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = bewijs dat hypothese niet plausibel is; ■ = wel onderzocht, maar geen bewijs dat hypothese plausibel is; □ = geen bewijs dat hypothese plausibel is, omdat het niet onderzocht.
* Niet geëvalueerd, omdat betreffende instrumenten nog niet lang genoeg bestaan.

[35] Alhoewel onderdelen van de Energiebesparingsplicht – de Informatieplicht en EML – wel geëvalueerd zijn, hebben we geen ex-post evaluaties geïdentificeerd van het instrument an sich.

## 7.3 Sectorale inzichten

### 7.3.1 Gebouwde omgeving

#### Ontwikkeling emissies

##### *Decompositieanalyse*

**Context**
In de onderzoeksperiode 2019-2023 hebben een aantal ontwikkelingen de broeikasgasemissies van huishoudens beïnvloed. Het gasverbruik in woningen kende van 2015 tot 2019 een constante licht dalende trend (-1 tot -3%) door investeringen in energiebesparende maatregelen en duurzamere installaties en een steeds verder afnemend aandeel gasgestookte woningen in de nieuwbouw. Tijdens de coronacrisis was er sprake van een lichte stijging van het gasverbruik doordat huishoudens vaker thuis waren (meer thuiswerken en lockdowns). Daarnaast waren de wintermaanden in 2021 relatief koud ten opzichte van 2020 en 2022. Vanaf 2022 is er als gevolg van de sterk gestegen gasprijs sprake geweest van een sterke daling van het gasverbruik in woningen. Voor een deel komt dit door sterk toegenomen investeringen in isolatie en zuiniger (elektrische) installaties, zoals (hybride) warmtepompen. Het grootste deel van het verminderde gasverbruik is echter toe te schrijven aan zuiniger stookgedrag (zoals een lagere thermostaat en minder kamers verwarmen). Het elektriciteits-verbruik van huishoudens kende veel minder grote schommelingen gedurende de onderzoeksperiode. Tussen 2019 en 2022 daalde het elektriciteitsverbruik licht (-1,3%), mede als gevolg van meer zonnepanelen op daken. De emissies zijn over de gehele periode nog wat sterker gedaald als gevolg van het groeiende aandeel hernieuwbaar opgewekte elektriciteit. Tegenwerkende trends waren het groeiende aantal huishoudens en de toegenomen elektrificatie van ruimteverwarming in woningen.

Figuur 23 geeft de decompositieanalyse voor alleen de huishoudens weer. Deze analyse bevat alleen het energieverbruik en bijbehorende emissies van woningverwarming en energieverbruik in huis. Omdat huishoudens geen economisch toegevoegde waarde creëren als op zichzelf staande sector, is de bbp-component weggelaten. Daarnaast is energie-efficiëntie gemeten als energieverbruik per huishouden, in plaats van per eenheid toegevoegde waarde. Structuurverschillen zijn in deze analyse niet relevant, omdat het één sector betreft. Om zoveel als mogelijk te corrigeren voor de schommelingen in energie-verbruik door de coronacrisis, energiecrisis en weersomstandigheden (strengere winters), hebben we 2015 afgezet tegen het gemiddelde van de jaren 2020, 2021 en 2022.

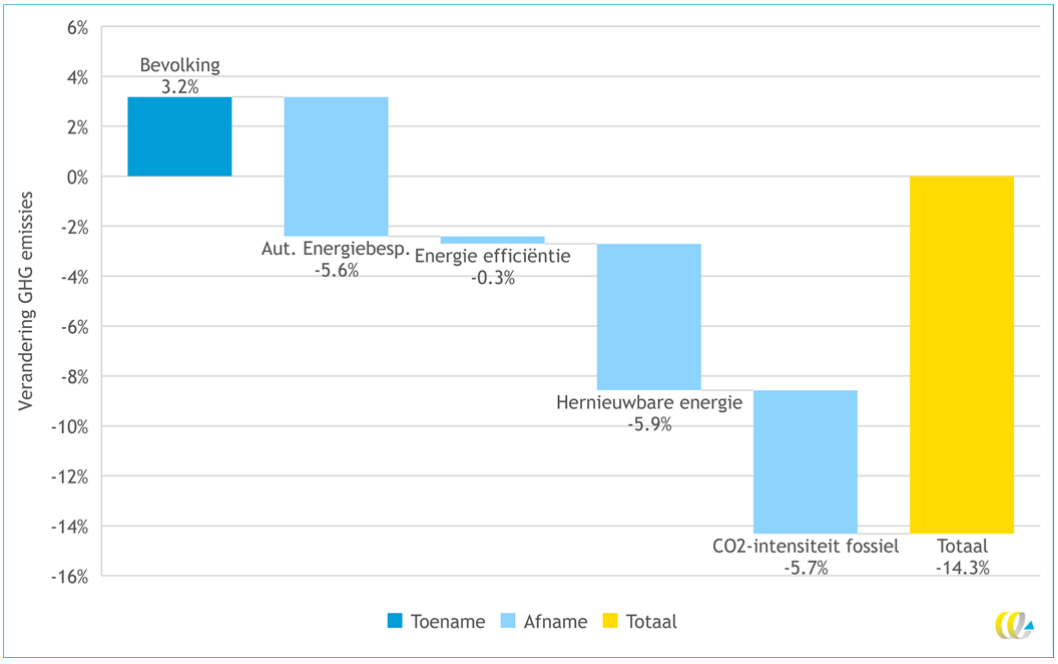
We zien dat de emissies van woningverwarming door huishoudens voor deze periode met 14,3% zijn gedaald. De enige factor die tot een verhogend effect leidt, is de groei van de huishoudenspopulatie. Het aandeel van de emissies dat is gereduceerd door energie-besparing, het aandeel hernieuwbare energie en de decarbonisatie van energiedragers is elk ongeveer even groot (bijna 6%).

Aangenomen dat ook huishoudens autonoom ongeveer 1% energie per jaar besparen, lijkt het effect van het klimaatbeleid op de gerealiseerde energiebesparing klein. De toename aan eigen opwek van zonne-energie (die tot uitdrukking komt in de component energie-besparing; zelf opgewekte elektriciteit leidt immers tot een lagere afname van elektriciteit van het net) en heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan de gepresenteerde emissie-reductie: in de periode 2015-2022 is de eigen opwek volgens CBS-cijfers gestegen van ongeveer 0,9 TWh naar 7 TWh, zo'n 670%. Een deel ervan is teruggeleverd aan het net (zo'n 70%), maar de stijging van gebruik van eigen energie zorgt ervoor dat huishoudens besparen op inkoop van met fossiele brandstoffen opgewekte elektriciteit.

Uit de data blijkt dat er in 2021 relatief veel energie is verbruikt door huishoudens. Dit is vermoedelijk toe te schrijven aan de relatief koudere wintermaanden in dit jaar in combinatie met meer thuiswerken en lockdowns (in 2020 begonnen de coronamaatregelen pas vanaf maart). In 2022, daarentegen, hebben de verhoogde energieprijzen er naar alle waarschijnlijkheid aan bijgedragen dat veel energie is bespaard, bijvoorbeeld door de thermostaat lager te zetten, minder lang te douchen (gedrag) of isolatiemaatregelen toe te passen (maatregelen). Er kan echter ook energie zijn bespaard door meer hout te stoken. In een enquête van het CBS gaf 30% van de huishoudens, met een haard of kachel, in 2023 aan in de afgelopen twaalf maanden meer te hebben gestookt dan voorheen (CBS, 2024a). Uitgaand van een woningvoorraad van ruim 8 miljoen en 1,2 miljoen woningen met een haard of kachel, zou zo'n 5% van de huishoudens meer hout zijn gaan stoken. Daarmee is de verbetering in energie-efficiënte te zien in Figuur 23 mogelijk licht overschat.

Figuur 23 laat zien dat een stijgend aandeel hernieuwbare energie ook sterk heeft bijgedragen aan de gedaalde emissies. Dit is het meest waarschijnlijk te verklaren door de gemiddelde elektriciteitsmix van Nederland, welke steeds groener wordt. Zoals gezegd komt de toegenomen hoeveelheid zon-pv voor huishoudens tot uitdrukking in de component energie-efficiëntie. Decarbonisatie van andere energiedragers speelt ook een belangrijke rol in de gerealiseerde emissiereducties. De elektrificatie van de verwarming van woningen heeft hierin bijvoorbeeld een rol gespeeld: tussen 2015 en 2021 nam het aantal woningen met een warmtepomp toe van 143 duizend (ongeveer 2% van de totale woningvoorraad) naar 939 duizend (ongeveer 12% van de totale woningvoorraad) (CBS, 2022).

**Figuur 23 - Decompositieanalyse broeikasgasemissies huishoudens, gemiddelde 2020/2021/2022 t.o.v. 2015**




## *Bottom-up-analyse*

Uit de instrumentendatabase komt naar voren dat binnen de gebouwde omgeving vooral is ingezet op normerende instrumenten en subsidies: respectievelijk 40 en 27% van de instrumenten. Ook onder de geëvalueerde instrumenten bevinden zich relatief veel subsidies (vier van de zeven). Deze instrumenten richten zich met name op energie-

besparing en decarbonisatie. Via de salderingsregeling is ook hernieuwbare energie gestimuleerd, maar dit komt in de decompositieanalyse zoals gezegd tot uitdrukking in de component energiebesparing (voor de component hernieuwbare energie wordt immers de elektriciteitsmix gebruikt).

Van de geëvalueerde instrumenten is niet altijd duidelijk of deze doeltreffend zijn geweest. Voor de SEEH is dit bijvoorbeeld wel aangetoond en gekwantificeerd (81 kton $CO_2$-reductie, waarvan 37% freeriders), terwijl voor de RRE en ISDE-KA de doeltreffendheid (zij het beperkt) alleen kwalitatief is aangetoond. Uit de beleidsdoorlichting Energietransitie gebouwde omgeving (art. 4.1 BZk 2015-2020), volgt dat individuele instrumenten doeltreffendheid zijn geweest, maar het beleid in samenhang niet doeltreffend omdat het energiebesparingsdoel uit het Energieakkoord niet is gehaald. Het doel was erg ambitieus en de beoogde energiebesparing steunde sterk op de energiebesparingsplicht uit de Wet milieubeheer. Andere belangrijke instrumenten voor de gebouwde omgeving zijn de eerder besproken Energiebelasting en salderingsregeling.

### *Wetenschappelijke analyse*

Op basis van de analyse in Tabel 10 van Hoofdstuk 4 constateren we dat er met beleid in de gebouwde omgeving – in vergelijking met de andere sectoren – een relatief groot aantal beleidsinstrumenten-inzet op het 'destabiliseren van regimes' en een relatief laag aantal op het 'versnellen van niches'. Regimes destabiliseren gebeurt bijvoorbeeld door normeringen die bepalen wanneer een woning aardgasvrij kan worden, minimale energie labels voor kantoorgebouwen, of het verplicht overstappen van aardgas cv-ketels naar hybride warmtepompen (vanaf 2026). Het versnellen van niches gebeurt bijvoorbeeld door de energie-investeringsaftrek of subsidies voor energiebesparende en duurzame maatregelen in woningen en bedrijfspanden. Een conclusie die we daaruit zouden kunnen trekken, is dat het beleid vooral aandacht besteedt aan een snelle implementatie van nieuwe technieken, waarbij een beperkt aantal instrumenten de bredere repercussies van deze transitie aanpakken.

**Terminologie interventiepunten**

- *Niches versnellen:* het opschalen van gebruik van duurzame systemen en technieken.
- *Destabiliseren van regimes*: het ontmoedigen van de conventionele, klimaatonvriendelijke systemen en technieken.

### *Conclusie*

In de decompositieanalyse zien we dat er voor huishoudens[36] door energiebesparing, het toegenomen aandeel hernieuwbare energie en de carbonisatie van energiedragers veel emissies zijn gereduceerd. Het is aannemelijk gemaakt dat het klimaatbeleid effectief heeft bijgedragen aan emissiereductie door hernieuwbare energie en decarbonisatie van energiedragers. De bijdrage van beleid aan de energiebesparing voor huishoudens is relatief minder groot geweest. Het autonome besparingstempo, de energiecrisis (in 2022) en eigen opwek door zon-pv[37] hebben een belangrijkere rol gespeeld in de gerealiseerde energie-besparing. Uit de bottom-up-analyse volgt dat de Energiebelasting (leidend tot hogere energiekosten en dus minder verbruik) en salderingsregeling (meer eigen opwek, dus minder

[36] Voor de gebouwde omgeving hebben we een decompositieanalyse specifiek voor huishoudens uitgevoerd, omdat een analyse voor de gebouwde omgeving als geheel niet mogelijke was vanwege de beschikbare data.

[37] Aangezien de salderingsregeling leidt tot een afname van de vraag naar elektriciteit van het net, komt dit in de decompositieanalyse tot uitdrukking in de energiebesparing (en niet de gerealiseerde hernieuwbare energie).

vraag naar elektriciteit van het net) – in ieder geval in de jaren voor de energiecrisis – een belangrijke bijdrage hebben geleverd aan de energiebesparing bij huishoudens. Verder heeft de decompositieanalyse aangetoond dat er bij huishoudens door decarbonisatie van energiedragers - vergeleken met de totale economie en de industrie – relatief veel emissies zijn gereduceerd. Hier is met beleid - met name gericht op elektrificatie – in deze sector ook meer op gestuurd. Een toegenomen elektriciteitsvraag zou ook (deels) de relatief grote bijdrage van hernieuwbare energie aan de emissiereductie verklaren, gezien de toenemende hoeveelheid hernieuwbare energie in de elektriciteitsmix.

Als we naar de gebouwde omgeving als geheel kijken, kunnen we in de contributieanalyse zoals gezegd geen gebruik maken van inzichten uit de decompositieanalyse. Op basis van de bottom-up-analyse constateren we wel dat er met beleid voor de gebouwde omgeving veel is ingezet op subsidies en normerend beleid. Wat betreft de doeltreffendheid en doelmatigheid van het beleid geven de uitgevoerde evaluaties echter geen eenduidig beeld: sommige beleidsinstrumenten zijn doeltreffend geweest, anderen niet of is het effect onduidelijk. Vanuit de wetenschappelijke analyse blijkt ook dat vooral is ingezet op een versnelde transitie met beleid voor de afbouw van fossiele brandstoffen en ondersteuning voor innovaties.

## Toetsing beleidstheorie

Tabel 16 geeft de hypotheses en bijbehorend bewijs vanuit de verschillende onderzoeksporen weer voor de gebouwde omgeving. We kunnen de volgende conclusies trekken:

- Uit de drie onderzoeksporen volgt geen bewijs voor (of tegen) Hypothese 9 en 12. Bij Hypothese 12 heeft dat te maken met het feit dat de bijmengverplichting nog niet van kracht is.
- Op basis van de informatie uit de verschillende onderzoeksporen is er enig bewijs voor de plausibiliteit van Hypothese 10. Vanuit de decompositieanalyse kan worden geconcludeerd dat er voor huishoudens emissiereductie is bereikt door energiebesparing en hernieuwbare energie en dat het aannemelijk is dat dit deels door het gevoerde Nederlandse beleid komt. Het is echter niet mogelijk om vanuit de decompositieanalyse te stellen of dit specifiek door subsidiëring en communicatie komt. Uit de instrumentenanalyse blijkt wel dat 48% van de instrumenten die in de gebouwde omgeving worden ingezet subsidies zijn en 14% communicatie-instrumenten. Er zijn echter geen evaluaties geïdentificeerd waarin de effectiviteit van deze maatregelen in samenhang zijn geëvalueerd. Deze analyses bestaan in beperkte mate wel in de wetenschappelijke literatuur, maar dit is op basis van specifieke cases waardoor er geen generieke conclusie te trekken is.
- Er is vanuit de drie onderzoeksporen enig bewijs gevonden voor Hypothese 11. De gerealiseerde energiebesparing onder huishoudens in de decompositieanalyse, kan op basis van de bottom-up-analyse niet worden toegeschreven aan normerend beleid. Wel zien we in de instrumentendatabase dat 63% van de ingezette instrumenten gericht op de utiliteitssector normerende/juridische instrumenten zijn. Alhoewel er geen harde uitspraken kunnen worden gedaan, lijkt het we; aannemelijk dat deze instrumenten een rol hebben gespeeld in de gerealiseerde energiebesparing. De wetenschappelijke analyse voegt hier enig bewijs aan toe op basis van enkele specifieke cases.
- Vanuit de bottom-up-analyse is er bewijs gevonden dat de innovatiesubsidies leiden tot innovaties en renovaties bij de bestaande bouw (Hypothese 13). De MOOI en DEI+ zijn namelijk geëvalueerd op doeltreffendheid en doelmatigheid, waaruit volgt dat de regelingen bijdragen aan het sneller tot stand komen van energie-innovaties.

### *Conclusie*

Algemeen kunnen we op basis van de contributieanalyse stellen dat de werking van de mechanismes uit de beleidstheorie voor de gebouwde omgeving ofwel in een enkel geval aannemelijk is gemaakt ofwel niet (goed) is onderzocht; er is *niet* aangetoond dat bepaalde mechanismen *niet* hebben gewerkt. Geen van de hypotheses is vanuit alle drie de onderzoeksporen ondersteund, waardoor overtuigend bewijs ontbreekt. Wel is het effect van innovatie-instrumenten ex post geëvalueerd en aangetoond. De witte vlekken bestaan met name omdat de mechanismes niet zijn onderzocht, maar in een enkel geval (bijmeng-verplichting groen) is dit nog niet mogelijk geweest doordat het beleid nog niet van kracht is. Er is in de beleidstheorie relatief veel ingezet op normerend beleid: 40% van het totale aantal instrumenten is normerend. Deze zijn echter (nog) niet geëvalueerd - deels doordat ze nog niet lang genoeg bestaan, deels door het kleine regelingen betreffen. De weten-schappelijke literatuur biedt wel wat inzicht in het effect van normerend beleid, maar over het algemeen is er nog weinig te zeggen over het effect in de gebouwde omgeving. Nader onderzoek moet deze kennislacune opvullen.

**Tabel 17 - Hypotheses beleidstheorie - gebouwde omgeving**

| # | Hypothese mechanisme | Toetsing | | |
|---|---|---|---|---|
| | | BU | DA | WA |
| 9 | De wijkgerichte aanpak zorgt voor draagvlak binnen de wijk. | | | |
| 10 | Bij de individuele aanpak woningen zorgt de combinatie van subsidiëring en communicatie voor de bevordering van de verduurzaming van woningen, wat leidt tot $CO_2$-reductie. | | | |
| 11 | Normering (bijvoorbeeld een minimale energieprestatienorm voor utiliteitsbouw per 2030) leidt tot energiebesparing in de utiliteitssector. | | | |
| 12 | De bijmengverplichting groengas leidt tot $CO_2$-reductie. | * | | |
| 13 | Innovatiesubsidies, zoals MOOI, DEI+, MEER en SPUK-regeling, leiden tot innovaties en renovaties bij de bestaande bouw. | | | |

BU = bottom-up-analyse; DA = decompositieanalyse; WA = wetenschappelijke analyse.
■ = bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = gedeeltelijk bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = bewijs dat hypothese niet plausibel is; ■ = wel onderzocht, maar geen bewijs dat hypothese plausibel is; □ = geen bewijs dat hypothese plausibel is, omdat het niet is onderzocht.
* Niet geëvalueerd, omdat betreffende instrumenten nog niet lang genoeg bestaan.

## 7.3.2 Landbouw en landgebruik

### Ontwikkeling emissies

**Context**
In de onderzoeksperiode 2019-2023 hebben een aantal ontwikkelingen de broeikasgasemissies in de sector landbouw en landgebruik beïnvloed. Voor de glastuinbouw hebben de hoge aardgasprijzen als gevolg de oorlog in Oekraïne een belangrijke rol gespeeld. De verhouding tussen aardgasprijzen en elektriciteitsprijzen op de markt (de 'spark spread') waren vaak nog voldoende gunstig voor teruglevering van elektriciteit aan het net. Wat betreft landgebruik werd er een afname van het landbouwareaal gezien, een verschuiving van bouwland naar grasland (grasland heeft een hogere koolstof opname) en een afname van het areaal veengronden. Verder wordt er geconstateerd dat de ontbossing is toegenomen, herbebossing achterblijft en het Nederlandse bos geleidelijk verouderd, waardoor in de bestaande bossen minder koolstof wordt vastgelegd (PBL, 2023a).

## *Decompositieanalyse*

Voor de landbouw als geheel hebben we geen aparte decompositieanalyse uitgevoerd. De reden hiervoor is dat deze lastig te interpreteren is, vanwege het grote deel biologische emissies in deze sector. De methaanemissies van vee zijn niet goed te koppelen aan het gebruik van fossiele en hernieuwbare energie. Het combineren van broeikasgasemissies met energieverbruik geeft daarom geen goed beeld van de ontwikkelingen in deze sector. Over de periode 2015-2022 zijn de broeikasgasemissies in de totale landbouwsector gedaald met 13,7%. Ook een decompositieanalyse voor alleen de glastuinbouw is niet mogelijk, omdat de benodigde data niet op dat niveau openbaar beschikbaar zijn.

## *Bottom-up-analyse*

In de landbouwsector is weinig beleid uitgevoerd dat zich specifiek richt op klimaat. Wel zijn enkele evaluaties uitgevoerd naar voor het klimaatbeleid relevante instrumenten, zoals de evaluaties, instrumentarium glastuinbouw en de subsidieregeling sanering varkenshouderij (Srv). Voor de Srv - waarvan het oorspronkelijke doel van de regeling geen klimaatdoel was, maar waar later wel een klimaatdoel aan toe is gevoegd – is de bruto doeltreffendheid bepaald, maar zijn geen kwantitatieve uitspraken gedaan over de additionaliteit. Voor het instrumentarium van de glastuinbouw (over de periode 2014-2020) is kwalitatief bepaald dat deze in samenhang doeltreffend is geweest.

## *Wetenschappelijk analyse*

Op basis van de analyse in Tabel 10 van Hoofdstuk 4 observeren we vooral instrumenten die trachten ‘niches te versnellen’ en ‘regimes te destabiliseren’. In tegenstelling tot de andere sectoren observeren we echter ook dat er enkele instrumenten zich specifiek richten op de interventiepunten ‘verschillende niches stimuleren’, ‘aanpakken bredere repercussies’, ‘regime-destabilisatie’ en de ‘coördinatie multi-regime interactie’. In Hoofdstuk 5 werd de uitkoopregeling als voorbeeld aangehaald van een instrument dat de bredere repercussies wil aanpakken. Een mogelijke verklaring voor het grotere aantal gebruikte interventiepunten vinden we mogelijk in de beleidsreconstructie (Hoofdstuk 3). Die reconstructie toonde reeds aan dat het klimaatbeleid in de sector landbouw resultaat is van een integrale aanpak. Dergelijke integrale aanpak richt zich typisch op verschillende doelen en kan resulteren in een combinatie van verschillende beleidsinterventiepunten. De observatie dat er verschillende beleidsinterventiepunten worden aangewend in deze sector laat op geen enkele manier toe om de effectiviteit van deze beleidsinstrumenten te analyseren.

**Terminologie interventiepunten**

- *Niches versnellen:* het opschalen van gebruik van duurzame systemen en technieken.
- *Destabiliseren van regimes:* het ontmoedigen van de conventionele, klimaatonvriendelijke systemen en technieken.
- *Verschillende niches stimuleren:* het ontwikkelen van een voldoende grote verzameling van alternatieve oplossingen, waaruit later de meest beloftevolle oplossingen worden opgeschaald.
- *Aanpakken bredere repercussies regime-destabilisatie:* het aanpakken van de negatieve gevolgen van de afbouw conventionele sectoren, technieken, systemen.
- *Coördinatie multi-regime interactie:* de interactie tussen verschillende regimes veronderstelt dat verschillende systemen met elkaar verbonden zijn en elkaar kunnen versterken. Een voorbeeld is de opkomst van hernieuwbare energie in de elektriciteitssector en elektrische wagens in de transport sector.

### *Conclusie*

Over de doeltreffendheid en doelmatigheid van het klimaatbeleid voor de landbouwsector kunnen we in de contributieanalyse weinig uitspraken doen. Er is weinig beleid uitgevoerd dat zich specifiek richt op klimaat. Er zijn wel regelingen, zoals de Srv, die doeltreffend zijn geweest en hebben bijgedragen aan emissiereductie (door de veestapel te reduceren), maar deze zijn beperkt in aantal. Daarnaast hebben we vanuit de decompositieanalyse geen extra inzichten kunnen bieden, omdat deze lastig te interpreteren zou zijn vanwege het grote deel biologische emissies in deze sector.

## Toetsing beleidstheorie

Tabel 17 geeft de hypotheses en bijbehorend bewijs vanuit de verschillende onderzoek-sporen weer voor de sector landbouw en landgebruik. We kunnen de volgende conclusies trekken:

- Voor Hypothese 14 blijkt uit de bottom-up-analyse dat het $CO_2$-sectorsysteem voor de glastuinbouw weinig individuele prikkels kent en er geen bewijs is dat dit instrument leidt tot energiebesparing. Uit de evaluatie van de Energiebelasting blijkt dat er sprake is van additionele energiebesparing, maar dat het verlaagd tarief voor aardgas en de WKK-vrijstelling de doeltreffendheid verlagen. Er kan daarmee geconcludeerd worden dat het huidig instrumentarium niet optimaal stuurt op energiebesparing. Voor de opwek van duurzame energie, gebruik van restwarmte en door derden geleverde $CO_2$ is geen bewijs. Uit de wetenschappelijke analyse blijkt vooral het potentieel van alternatieve $CO_2$-bronnen en restwaarde binnen de Nederlandse glastuinbouw.
- De bottom-up-analyse levert bewijs voor de plausibiliteit van Hypothese 15. Zo blijkt uit de evaluatie van de Srv dat de regeling doeltreffend is geweest in het reduceren van de veestapel. De MGO is niet doeltreffend geweest, hetgeen laat zien dat vormgeving van een regeling wel van belang is. Vanuit de decompositieanalyse kan hiervoor geen aanvullend bewijs voor worden geleverd, maar uit de wetenschappelijke analyse blijkt in Europa dit soort regelingen zijn toegepast door verschillende landen met verschillende resultaten en moeten we besluiten dat dit een controversieel onderwerp blijft.
- Er is vanuit ons onderzoek geen bewijs beschikbaar voor Hypotheses 16 en 18. Dit komt doordat de decompositieanalyse geen uitspraken kan doen op dit niveau en de wetenschappelijke analyse geen eenduidige conclusie kan trekken. Wat betreft Hypothese 16, is er in de tussenevaluatie van het Nationaal Programma Landbouw-bodems geconcludeerd dat er geen uitspraken gedaan kunnen worden over het effect op de emissies. Voor Hypothese 18 zijn er geen evaluaties beschikbaar die ingaan op de meekoppelkansen.
- Voor Hypothese 17 is er alleen bewijs uit de wetenschappelijke analyse. Deze stelt dat Deze stelt – op basis van Europese casestudies - dat circulaire innovaties de hoeveelheid voedsel- en landbouwafval doen dalen. Dit wordt mede mogelijk gemaakt door het grote aantal mogelijke toepassingen voor deze afvalstromen, al kan hier ook nog veel meer van het circulaire potentieel benut worden.

### *Conclusie*

Algemeen kunnen we op basis van de contributieanalyse stellen dat de werking van de mechanismes uit de beleidstheorie voor de landbouw ofwel aannemelijk is gemaakt ofwel niet (goed) is onderzocht; er is *niet* aangetoond dat bepaalde mechanismen *niet* hebben

gewerkt[38]. Met name het effect van beprijzing en subsidies is wederom goed onderzocht en aannemelijk gemaakt (deze effecten zijn niet verder ondersteund vanuit de decompositie-analyse, omdat een analyse niet uitgevoerd kon worden vanwege databeschikbaarheid). Daar waar er witte vlekken bestaan, is dit vooral omdat het niet is onderzocht in ex-post-beleidsevaluaties (en beperkt in wetenschappelijke literatuur). Gezien de beperkte mate van het klimaatbeleid binnen de landbouwsector, is er ten opzichte van andere sectoren ook minder beleid geweest dat geëvalueerd had kunnen worden. Met het oog op de beleids-theorie na 2030 is het belangrijk een interventielogica voor het klimaatbeleid binnen de landbouwsector te ontwikkelen en meer inzicht te krijgen in de werking van hiervan (door het uitvoeren van ex-postevaluaties).

**Tabel 18 - Hypotheses beleidstheorie - landbouw en landgebruik**

| # | Hypothese mechanisme | Toetsing | | |
|---|---|---|---|---|
| | | BU | DA | WA |
| 14 | Beprijzing in de glastuinbouw leidt tot verduurzaming van de sector door bijvoorbeeld energiebesparing. | | | |
| 15 | Subsidies, zoals de subsidieregeling sanering varkenshouderijen en de landelijke beëindigingsregeling veehouderijen, bevorderen de krimp van de veestapel. | | | |
| 16 | Programma's gericht op het aanplanten van bos, beperken van ontbossing en klimaatslim beheren van landbouwbodems verminderen de emissies. | | | |
| 17 | De kringlooplandbouw zorgt ervoor dat voedselverspilling wordt tegengegaan. | | | |
| 18 | Het klimaatbeleid is een meekoppelkans binnen de integrale benadering waarbij stikstof de hoofdfocus is. | | | |

BU = bottom-up-analyse; DA = decompositieanalyse; WA = wetenschappelijke analyse.
■ = bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = gedeeltelijk bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = bewijs dat hypothese niet plausibel is; ■ = wel onderzocht, maar geen bewijs dat hypothese plausibel is; □ = geen bewijs dat hypothese plausibel is, omdat het niet is onderzocht.
* Niet geëvalueerd, omdat betreffende instrumenten nog niet lang genoeg bestaan.

### 7.3.3 Mobiliteit

## Ontwikkeling emissies

**Context**
In de onderzoeksperiode 2019-2023 hebben een aantal autonome ontwikkelingen de broeikasgasemissies in de sector mobiliteit beïnvloed. De coronacrisis heeft geleid tot een (Tijdelijke commissie Breed welvaartsbegrip) afname van onder andere transport, autogebruik en vliegverkeer. Daarnaast hebben verstoorde toeleverings-ketens effect gehad op de mobiliteitssectors, bijvoorbeeld op de automarkt als geheel (toegenomen vraag naar tweedehands voertuigen) maar ook specifiek het aanbod van elektrische voertuigen (tijdelijk verstoord). Tijdens deze evaluatieperiode is er bovendien sprake geweest van sterk toegenomen brandstofprijzen. Het effect hiervan op emissies is niet bekend; wel lijkt er een effect te zijn geweest op de publieke opinie en politiek (bevestiging van groeiende aandacht op betaalbaarheid). Ten slotte zijn zero-emissie voertuigen door EU-beleid – dat tot uitdrukking komt in nationaal beleid, zoals nationale stimuleringsmaatregelen voor emissievrije personenauto's - voor steeds meer gebruikers een aantrekkelijker alternatief geworden.

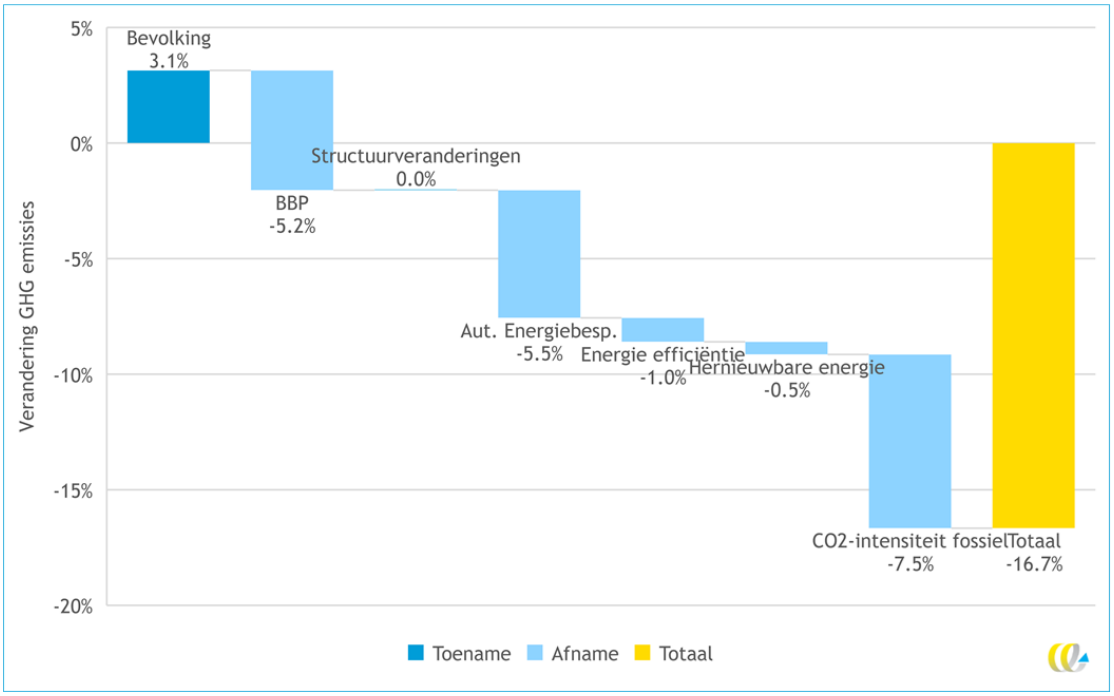
[38] Eén uitkoopregeling is niet doeltreffend gekwalificeerd, omdat er geen bedrijven zijn uitgekocht. Een andere uitkoopregeling leidde wel tot emissiereductie door uitkoop. Hierdoor is het aannemelijk dat het mechanisme werkt, maar de doeltreffendheid hangt af van de specifieke invulling van de regeling.

## *Decompositieanalyse*

Figuur 24 geeft de decompositieanalyse van de mobiliteitssector weer. De totale emissie-reductie over de periode tussen 2015 en het gemiddelde van 2020, 2021 en 2022 is 16,7%. Bevolkingsgroei heeft een emissieverhogend effect gehad, terwijl het BBP over deze periode is afgenomen. Dit laatste is waarschijnlijk toe te schrijven aan de gevolgen van de coronacrisis in 2020 en 2021, zoals hierboven beschreven. Structuurveranderingen zijn niet zichtbaar, omdat we slechts één sector laten zien; we kunnen op dit niveau geen uitspraken doen over verschuivingen binnen de mobiliteitssector.

De decarbonisatie van energiedragers heeft een duidelijke rol gespeeld in de mobiliteits-sector. Het is aannemelijk dat dit voor een deel is toe te schrijven aan de elektrificatie van het voertuigenpark. Door benzine en dieselvoertuigen te vervangen door elektrische versies, ontstaan bij het gebruik van de voertuigen minder verbrandingsemissies. In de mobiliteits-sector heeft energiebesparing ook een belangrijke rol gespeeld, wat er deels op kan duiden dat voertuigen zuiniger zijn geworden. Uit het Mobiliteitsbeeld 2023 blijkt echter ook dat er in 2020, 2021 en 2022 aanzienlijk minder kilometers zijn gereden ten opzichte van de jaren daarvoor: door autobestuurders is er bijvoorbeeld in 2022 10% en in 2020 zo'n 23% minder gereden dan in 2015 (KiM, 2023). Dit komt tot uitdrukking in de component energie-besparing. Hernieuwbare energie is slechts voor een klein deel verantwoordelijk voor een emissiereductie.

**Figuur 24 - Decompositieanalyse mobiliteitssector, gemiddelde 2020/2021/2022 t.o.v. 2015**




## *Bottom-up-analyse*

In de mobiliteitssector is in het instrumentarium wederom veel ingezet op subsidies: uit de instrumentendatabase volgt dat 34% van de ingezette instrumenten een subsidie is. Van de *geëvalueerde* instrumenten zijn meer dan de helft subsidies. Ten opzichte van andere sectoren is daarnaast relatief veel ingezet op decarbonisatie van energiedragers, vooral

door elektrisch rijden te stimuleren (via bijvoorbeeld de SEPP, MIA\Vamil en de bijtellingsregeling). De additionaliteit van de regelingen is echter niet altijd goed vastgesteld. Het is hierbij ook relevant om EU-beleid te benoemen dat hierin een belangrijke rol heeft gespeeld (zoals de Fuel Quality Directive en de $CO_2$ emission performance standards for cars and vans).

### *Wetenschappelijke analyse*

Op basis van de analyse in Tabel 10 van Hoofdstuk 4 constateren we dat de meeste instrumenten van het mobiliteitsbeleid trachten 'niches te versnellen' en 'regimes te destabiliseren'. In vergelijking met andere sectoren observeren we een relatief beperkter aantal instrumenten die 'verschillende niches stimuleren', 'bredere repercussies van regimedestabilisatie aanpakken', of 'multi-regime interactie coördineren'. Enige uitzondering is het 'kantelen van het landschap'. Dit laatste interventiepunt wordt in de andere sectoren genegeerd, maar niet zo in het mobiliteitsbeleid (al blijft het aandeel beperkt). Er is geen reden om ervan uit te gaan dat op elk interventiepunt evenveel beleidsinstrumenten moeten ingrijpen, maar het is interessant te bezien of onderbelicht lijkende interventiepunten kunnen gebruikt worden voor efficiëntiewinsten.

**Terminologie interventiepunten**

- *Niches versnellen:* het opschalen van gebruik van duurzame systemen en technieken.
- *Destabiliseren van regimes:* het ontmoedigen van de conventionele, klimaatonvriendelijke systemen en technieken.
- *Verschillende niches stimuleren:* het ontwikkelen van een voldoende grote verzameling van alternatieve oplossingen, waaruit later de meest beloftevolle oplossingen worden opgeschaald.
- *Aanpakken bredere repercussies regime-destabilisatie:* het aanpakken van de negatieve gevolgen van de afbouw conventionele sectoren, technieken, systemen.
- *Coördinatie multi-regime interactie:* de interactie tussen verschillende regimes veronderstelt dat verschillende systemen met elkaar verbonden zijn en elkaar kunnen versterken. Een voorbeeld is de opkomst van hernieuwbare energie in de elektriciteitssector en elektrische wagens in de transport sector.
- *Kantelen van het landschap:* verwijst naar alle externe krachten die niches en regimes beïnvloeden (bijvoorbeeld klimaatverandering, demografische verschuivingen, internationale verdragen en samenwerkingen) maar waarop de niches en regimes zelf ook een impact kunnen hebben.

### *Conclusie*

Uit de decompositieanalyse volgt dat er binnen de mobiliteitssector voornamelijk veel emissies zijn gereduceerd door decarbonisatie van energiedragers en energiebesparing. Het is aannemelijk gemaakt dat het gevoerde beleid effectief heeft bijgedragen aan de gerealiseerde emissies als gevolg van decarbonisatie van energiedragers. De bottom-up-analyse bevestigt dat er bijvoorbeeld relatief veel beleid is gevoerd dat heeft ingezet op de elektrificatie van voertuigen. De doeltreffendheid en doelmatigheid van deze regelingen is echter niet altijd goed aangetoond; mogelijk dat dit samenhangt met de (sterke) stapeling van instrumenten, wat het vaststellen van de additionaliteit bemoeilijkt. Het klimaatbeleid heeft waarschijnlijk minder sterk bijgedragen aan de gerealiseerde energiebesparing. Als we corrigeren voor het autonome besparingstempo en rekening houden met effecten van bijvoorbeeld de coronacrisis, is het overgebleven aandeel - dat mogelijk is toe te schrijven aan beleid – namelijk beperkt.

## Toetsing beleidstheorie

Tabel 18 geeft de hypotheses en bijbehorend bewijs vanuit de verschillende onderzoeksporen weer voor de elektriciteit- en energiesector. We kunnen de volgende conclusies trekken:

- Het bewijs voor Hypothese 19 beperkt zicht tot inzichten uit de wetenschappelijke analyse. Het belang van synergieën wordt in empirisch onderzoek beschreven, zonder daarbij universele beleidsmixen te identificeren.
- Er is enig bewijs gevonden voor de plausibiliteit van Hypothese 20. Vanuit de decompositieanalyse kunnen we geen uitspraken doen over of beleid gericht op verschoning het *meest* kansrijk is voor het behalen van de klimaatdoelen. Wel constateren we dat er voor mobiliteit – in vergelijking met andere sectoren - relatief veel emissiereducties zijn bereikt door decarbonisatie van energiedragers. We achten het aannemelijk dat beleid hier een belangrijk bijdrage aan heeft geleverd. Vanuit de wetenschappelijke analyse is er beperkte ondersteuning gevonden voor deze hypothese, zonder daarbij te kunnen besluiten dat dit type beleid het meeste kans maakt in vergelijking met andere beleidsinstrumenten.
- De onderbouwing voor Hypothese 21 beperkt zicht tot de wetenschappelijke analyse, waaruit geen duidelijke, algemeen aanvaarde conclusie volgt. De impact lijkt eerder context-afhankelijk te zijn in plaats van de grootte van de werkgever (één van de mogelijke verklarende parameters is bijvoorbeeld het aantal rurale versus stedelijke verplaatsingen).
- Op basis van de drie onderzoeksporen achten we Hypothese 22 plausibel. In decompositieanalyse constateren we dat er voor mobiliteit – in vergelijking met andere sectoren - relatief veel emissiereducties zijn bereikt door de decarbonisatie van energiedragers. We achten het aannemelijk dat beleid hier een belangrijke bijdrage aan heeft geleverd. Uit de bottom-up-analyse volgt bewijs dat deze hypothese plausibel is voor subsidies en fiscale korting om elektrisch vervoer te stimuleren, maar beprijzende instrumenten zoals accijnzen zijn niet geëvalueerd. Vanuit de wetenschap zien we dat het theoretische principe van deze hypothese breed wordt gedragen, met ondersteuning op basis van empirische studies in verschillende casestudies.

### *Conclusie*

Algemeen kunnen we op basis van onze analyse stellen dat de werking van de mechanismes uit de beleidstheorie voor mobiliteit ofwel aannemelijk is gemaakt ofwel niet (goed) is onderzocht; er is *niet* aangetoond dat bepaalde mechanismen *niet* hebben gewerkt.
Het effect van beprijzende instrumenten en subsidies ten behoeve van elektrificatie van personenvervoer en logistiek is goed onderzocht en plausibel gemaakt vanuit de verschillende onderzoeksporen. Voor de andere hypotheses bestaan er echter witte vlekken; alleen de wetenschappelijke literatuur biedt enige inzichten in de plausibiliteit van deze hypotheses. Dit is deels het geval omdat het in ex-postevaluaties niet is onderzocht en deels omdat het beleid nog niet lang genoeg bestaat. We constateren dat (nationaal) normerend beleid voor mobiliteit nog een relatief bescheiden rol speelt in de beleidstheorie en het komt daarom ook niet terug in de hypotheses. Naarmate de transitie vordert, kunnen (of moeten) normerende instrumenten echter een belangrijke rol gaan spelen. Dit geldt bijvoorbeeld voor personenvervoer en logistiek, waarvoor subsidies en fiscale kortingen hebben bijgedragen aan een flinke toename in de elektrificatie maar het verschil in kosten met fossiele voertuigen over tijd steeds meer afneemt.

**Tabel 19 - Hypotheses beleidstheorie - mobiliteit**

| # | Hypothese mechanisme | Toetsing | | |
|---|---|---|---|---|
| | | BU | DA | WA |
| 19 | Gebruik van synergetische instrumenten leidt tot hogere $CO_2$-reductie in mobiliteit dan niet-synergetische instrumenten. | | | |
| 20 | Beleid gericht op verschoning draagt sneller, in hogere mate en efficiënter bij aan de $CO_2$-reductiedoelstelling in mobiliteit dan beleid gericht op verschuiving of vermindering. | | | |
| 21 | Grote werkgevers zijn essentieel voor het verduurzamen van zakelijke mobiliteit en dragen zo bij aan het behalen van $CO_2$-reductie. | * | | |
| 22 | Beprijzing en subsidiëring leiden tot elektrificatie van het personenvervoer en de logistiek en dragen zo bij aan het behalen van $CO_2$-reductie. | | | |

BU = bottom-up-analyse; DA = decompositieanalyse; WA = wetenschappelijke analyse.
■ = bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = gedeeltelijk bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = bewijs dat hypothese niet plausibel is; ■ = wel onderzocht, maar geen bewijs dat hypothese plausibel is; □ = geen bewijs dat hypothese plausibel is, omdat het niet is onderzocht.
* Niet geëvalueerd, omdat betreffende instrumenten nog niet lang genoeg bestaan.

### 7.3.4 Industrie

## Ontwikkeling emissies

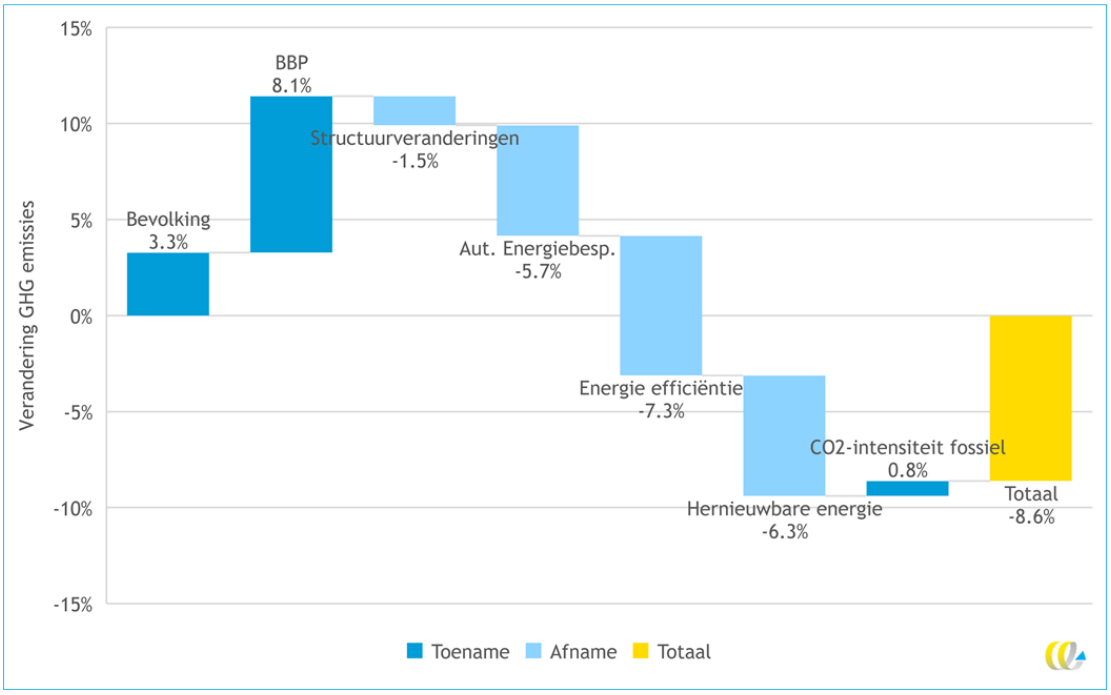
**Context**
In de onderzoeksperiode is - naast gegevens over energieverbruik en emissies – data beschikbaar over productie per bedrijfstak over de jaren 2019-2021. Tijdens de coronajaren 2020-2021 was in 2020 in de klimaatsector industrie als geheel sprake van een forse terugval in toegevoegde waarde (constante prijzen), gevolgd door een 'rebound' tot boven het niveau van 2019. Hetzelfde beeld is zichtbaar bij de emissies in die jaren. Daarbij zijn er grote verschillen zichtbaar tussen bedrijfstakken binnen de sector. De tijdelijke daling is vooral goed zichtbaar in bedrijfstakken die relatief sterk getroffen werden door (inter)nationale lockdownmaatregelen die transport en winkelen belemmerden. Uit recent onderzoek van het CBS blijkt dat de energiecrisis – daar waar dat mogelijk was – heeft geleid tot 'fuel switching' en het (verder) terugschroeven van productie, leidend tot energiebesparing en emissiereducties (CBS, 2024b).

### *Decompositieanalyse*

Figuur 25 laat de decompositieanalyse zien van de industriële sectoren[39] over de periode 2015-2022. Deze analyse toont min of meer dezelfde patronen als de overkoepelende analyse van de gehele economie. Er is een flinke toename van de toegevoegde waarde in deze sectoren, zodat emissies relatief stegen. Tegelijk zien we dat er binnen de industrie verschuivingen hebben plaatsgevonden naar minder vervuilende activiteiten, te zien aan het structuureffect. De stijging van de emissies vanwege hogere toegevoegde waarde wordt weer gecompenseerd door een flinke energiebesparing, waarbij het aannemelijk lijkt dat er energiebesparingen hebben plaatsgevonden bovenop de autonome ontwikkelingen. Ook hier zullen de prijsstijgingen in de meer recente jaren een rol hebben gespeeld, maar ook gevoerd klimaatbeleid kan hier aan hebben bijgedragen. In de industrie heeft ook de verschuiving naar hernieuwbare energie een rol gespeeld. Een lichte tegenwerkende factor is de verhoogde koolstofintensiteit van de brandstof mix. Al met al zijn de emissies in de industrie met 8,6% gedaald over de gegeven periode.

[39] Definitie: klimaatsector Industrie zoals gedefinieerd in het Klimaatakkoord.

**Figuur 25 - Decompositieanalyse klimaatsector industrie, gemiddelde 2020/2021/2022 t.o.v. 2015**




## *Bottom-up-analyse*

Uit de instrumentendatabase komt naar voren dat ook binnen de industrie veel is ingezet op subsidies: bijna de helft van de ingezette instrumenten (8 van de 18) betreffen subsidies. Er zijn slechts twee industrie-specifieke instrumenten geëvalueerd: de MJA3/MEE-convenanten en de Indirecte Kostencompensatie ETS (IKC-ETS). De convenanten richtten zich specifiek (tot 2020) specifiek op energiebesparing. In de ex-postevaluatie is het aannemelijk gemaakt dat de convenanten hebben bijgedragen aan de gerealiseerde energiebesparing, maar was het niet mogelijk dit te kwantificeren. Daarnaast is in de evaluatie geconstateerd dat de additionaliteit van de convenanten over tijd afnam en dat het aannemelijk is dat de toegevoegde waarde in de laatste paar jaren van het convenant beperkt was. Uit de evaluatie van de IKC-ETS volgt dat weglekrisico's van $CO_2$ waarschijnlijk zijn gereduceerd, maar het Nederlandse $CO_2$-effect is niet geëvalueerd. Andere (overkoepelende) instrumenten zoals de EIA, MIA\Vamil en de Informatieplicht Energiebesparing hebben vermoedelijk bijgedragen aan het $CO_2$-effect, maar de additionaliteit van deze instrumenten is in de betreffende evaluaties niet bepaald voor de industrie. In de gerealiseerde emissiereductie binnen de industrie heeft het ETS in de laatste jaren een belangrijke rol gespeeld. De ETS-prijs bereikte in 2021 en met name 2022 een niveau dat een sterke incentive biedt voor bedrijven om te verduurzamen.

## *Wetenschappelijke analyse*

Op basis van de analyse in Tabel 10 van Hoofdstuk 4 constateren we dat er in vergelijking met andere sectoren relatief veel beleidsinstrumenten trachten 'niches te versnellen' in de sector industrie. Tegelijkertijd proberen beleidsinstrumenten 'regimes te destabiliseren' zonder dat dit gepaard gaat met een groot aantal instrumenten die de 'bredere repercussies van regime-destabilisatie aanpakken'.

**Terminologie interventiepunten**

- Niches versnellen: het opschalen van gebruik van duurzame systemen en technieken.
- Destabiliseren van regimes: het ontmoedigen van de conventionele, klimaatonvriendelijke systemen en technieken.
- Aanpakken bredere repercussies regime-destabilisatie: het aanpakken van de negatieve gevolgen van de afbouw conventionele sectoren, technieken, systemen.

### *Conclusie*

In de decompositieanalyse voor de industrie is te zien dat er veel emissies zijn gereduceerd door energiebesparing en hernieuwbare energie. Het is aannemelijk dat (Nederlands) beleid hier effectief aan heeft bijgedragen, maar op basis van de beschikbare evaluaties is het lastig dit toe te wijzen aan specifieke instrumenten. De MJA3/MEE-convenanten hebben bijvoorbeeld in eerdere jaren bijgedragen aan energiebesparing in de industrie, maar de toegevoegde waarde nam af in de laatste periode van de convenanten (waaronder 2019 en 2020) en bij opheffing van de convenanten (na 2020) helemaal. Het is aannemelijk dat in de laatste jaren (2021 en 2022) het ETS een belangrijke rol is gaan spelen, omdat de ETS-prijs toenam en daarmee een belangrijke incentive bood te verduurzamen.

## Toetsing beleidstheorie

Tabel 19 geeft de hypotheses en bijbehorend bewijs vanuit de verschillende onderzoek weer voor de sector industrie. We kunnen de volgende conclusies trekken:

- Voor Hypothese 25 blijkt uit de bottom-up-analyse dat de SDE+ en EIA leiden tot additionele investeringen in duurzame- of $CO_2$-reducerende technieken. De subsidiëring van de onrendabele top voorkomt dat bedrijven hogere kosten moeten maken ten opzichte van de concurrenten. In de evaluaties wordt echter niet ingegaan op het competitief voordeel. Ook zijn er geen evaluaties van Nederlandse instrumenten op het gebied van beprijzing van emissies. Vanuit de decompositieanalyse kan worden geconstateerd dat er voor de industrie als geheel emissiereductie is bereikt door met name energiebesparing en hernieuwbare energie als gevolg van het Nederlandse klimaatbeleid.
- Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd die iets zeggen over Hypothese 26. Wel zien we in de instrumentendatabase dat er in de industrie normerende instrumenten zijn ingezet: 17% van de ingezette instrumenten zijn normerend. De decompositieanalyse laat zien dat in de industriesector een significante emissiereductie is gerealiseerd door energiebesparing en hernieuwbare energie en dat het aannemelijk is dat het Nederlands klimaatbeleid hier een bijdrage aan heeft geleverd. Alhoewel er geen harde uitspraken over deze hypothese kunnen worden gedaan, sluiten onze analyses niet uit dat normerende instrumenten een rol hebben gespeeld in de gerealiseerde emissiereducties. De wetenschappelijke analyse vindt ondersteuning voor deze hypothese op basis van casestudies in andere landen, maar moet op basis van die conclusies ook besluiten dat de effectiviteit van normering sterk afhankelijk is van situatie- en omgeving-specifieke factoren.
- Opvallend voor deze sector is dat voor vijf van de zeven hypotheses geen bewijs vanuit de drie verschillende analyses beschikbaar is. Enerzijds komt dit doordat de hypotheses op een detailniveau zijn gedefinieerd waarop de decompositieanalyse geen uitspraken kan doen. Anderzijds komt dit doordat de betreffende hypotheses niet (op instrumentniveau) zijn geëvalueerd, doordat de betreffende instrumenten nog niet lang genoeg bestaan of nog 'lopend' zijn (zoals de maatwerkafspraken). In het geval van de wetenschappelijke analyse zijn de hypotheses te specifiek om een algemeen aanvaarde conclusie te onderscheiden.

### *Conclusie*

Algemeen kunnen we op basis van onze analyse stellen dat de werking van de mechanismes uit de beleidstheorie voor industrie in een enkel geval aannemelijk is gemaakt, maar dat er veel witte vlekken bestaan; er is *niet* aangetoond dat bepaalde mechanismen *niet* hebben gewerkt. Het effect van beprijzende instrumenten is eveneens als voor andere sectoren goed onderzocht en aannemelijk gemaakt. De witte vlekken zijn deels toe te schrijven aan het feit dat beleid pas recent is ingevoerd, maar deels ook aan het feit dat het niet is onderzocht. Zoals geconstateerd bij het overkoepelend beleid is er nog weinig zicht op het effect van normerende instrumenten in het Nederlands klimaatbeleid; een ex-postevaluatie voor de Energiebesparingsplicht moet hier bijvoorbeeld meer inzicht in bieden.
De wetenschappelijke literatuur heeft wel ondersteunend bewijs gevonden voor het effect van normerende instrumenten op basis van (internationale) casestudies over industriële activiteiten.

**Tabel 20 - Hypotheses beleidstheorie - industrie**

| # | Hypothese mechanisme | Toetsing | | |
|---|---|---|---|---|
| | | BU | DA | WA |
| 23 | Sturen op emissiereductie (insteek Klimaatakkoord 2019) in plaats van afbouw van fossiel energiegebruik (insteek Energieakkoord 2013) zorgt voor een grotere reductie in $CO_2$-uitstoot | | | |
| 24 | Maatwerkafspraken met grote bedrijven zorgen voor extra $CO_2$-reductie. | * | | |
| 25 | Beprijzing van emissies en subsidiëring van onrendabele top leiden tot $CO_2$-reductie. | | | |
| 26 | Normering d.m.v. verplichtingen zoals energiebesparingsplicht leidt tot efficiëntieverbeteringen en dus $CO_2$-reductie. | | | |
| 27 | Koplopersprogramma's en clusteraanpak leiden tot samenwerking en verduurzaming op regionaal niveau waardoor sneller, goedkoper en/of efficiënter $CO_2$ bespaard kan worden. | * | | |
| 28 | Programmatisch aanpak van infrastructuurvraagstukken zorgt voor aggregatie en gezamenlijke uitvoering van infrastructuuruitbreidingen, wat leidt tot een snellere realisatie van de randvoorwaarden voor verduurzaming van de industrie. | * | | |

BU = bottom-up-analyse; DA = decompositieanalyse; WA = wetenschappelijke analyse.
■ = bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = gedeeltelijk bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = bewijs dat hypothese niet plausibel is; ■ = wel onderzocht, maar geen bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = geen bewijs dat hypothese plausibel is, omdat het niet is onderzocht.
* Niet geëvalueerd, omdat betreffende instrumenten nog niet lang genoeg bestaan.

## 7.3.5 Elektriciteit/energiesysteem

### Ontwikkeling emissies

**Context**
In de onderzoeksperiode heeft de coronacrisis voor een sterke dip in energiegebruik geleid en daarmee tot lagere emissies. De coronacrisis en andere marktverstoringen (zoals de blokkade van Suezkanaal) hebben tot sterk verstoorde toeleveringsketens geleid en in sommige gevallen tekorten (van bijvoorbeeld warmtepompen) die verduurzaming vertraagd hebben. De oorlog in Oekraïne heeft tot sterke prijsstijging van gas geleid, hogere elektriciteitsprijzen en heeft sterke energiebesparing tot gevolg gehad waardoor emissies in de elektriciteitssector zijn gedaald. De sterke stijging van de prijs van emissierechten (ETS) in 2021 en 2022 heeft

verder bijgedragen aan hogere elektriciteitsprijzen, energiebesparing en daarmee lagere emissies. De hogere prijzen hebben de uitrol van duurzame energietechnieken (zon op dak, warmtepompen) versneld. Ondertussen zijn de relevante technieken (zon, wind (op zee) en warmtepompen) steeds volwassener geworden.

### *Decompositieanalyse*

Voor het energiesysteem hebben we geen aparte decompositieanalyse uitgevoerd. Omdat we met finaal energieverbruik werken, blijft er geen energieverbruik in de energiesector over. De geproduceerde energie is opgenomen in de sectoren met vraag naar energie. De emissies van de elektriciteitssector zijn herverdeeld over de overige sectoren op basis van aandeel elektriciteitsverbruik (voor die sectoren zijn dit Scope 2-emissies). Daarom kunnen we op basis van de decompositieanalyse geen uitspraken doen over de ontwikkelingen in de energiesector op zichzelf.

### *Bottom-up-analyse*

Uit de instrumentendatabase volgt dat het energiesysteem niet specifieke op één of twee typen instrumenten, maar op veel verschillende typen instrumenten is ingezet (met name ruimtelijke instrumenten, normeringen, subsidies en organisatie-instrumenten). Belangrijke instrumenten zijn met name de eerder besproken salderingsregeling en de SDE+ geweest. Via de salderingsregeling is lokale opwek gestimuleerd, waardoor enerzijds de vraag naar elektriciteit van het net afneemt en anderzijds invoeding op het elektriciteitsnet zorgt voor een hoger aanbod van schone elektriciteit. De SDE+ heeft een sterk effect gehad op de elektriciteitssector door het aandelen hernieuwbare energie te vergroten.

### *Wetenschappelijke analyse*

Tabel 10 van Hoofdstuk 4 toont aan dat meer dan de helft van de beleidsinstrumenten in de elektriciteitssector tracht ‘niches te versnellen’. Er bestaat geen andere sector waarin meer aandacht wordt besteed aan dit interventiepunt. Het ‘destabiliseren van regimes’ en ook het ‘aanpakken van de bredere repercussies’ zijn interventiepunten die relatief minder wordt aangewend door de beleidsinstrumenten. Een conclusie die we daaruit zouden kunnen trekken, is dat het beleid overtuigd is van de beste (technologische) oplossingen en dat de implementatie van die oplossingen daardoor de meeste aandacht opeist, ook al kunnen we op basis van geobserveerd beleid geen uitspraak doen over de efficiëntie van het beleid.

**Terminologie interventiepunten**

- *Niches versnellen:* het opschalen van gebruik van duurzame systemen en technieken.
- *Destabiliseren van regimes:* het ontmoedigen van de conventionele, klimaatonvriendelijke systemen en technieken.
- *Aanpakken bredere repercussies regime-destabilisatie:* het aanpakken van de negatieve gevolgen van de afbouw conventionele sectoren, technieken, systemen.

### *Conclusie*

De contributieanalyse voor de elektriciteit- en energiesector beperkt zich tot de bottom-up en wetenschappelijke analyse; een decompositieanalyse is niet uitgevoerd, omdat we in onze analyse de geproduceerde energie (en bijhorende emissies) hebben opgenomen in de sectoren die de energie verbruiken. De SDE+ en salderingsregeling hebben met name een belangrijke rol gespeeld in de opschaling van hernieuwbare energie, waarmee deze instrumenten effectief hebben bijgedragen aan de gerealiseerde $CO_2$-reductie (zie Figuur 21).

## Toetsing beleidstheorie

Tabel 20 geeft de hypotheses en bijbehorend bewijs vanuit de verschillende onderzoeksporen weer voor de elektriciteit- en energiesector. We kunnen de volgende conclusies trekken:

- Er is vanuit alle drie de analyses bewijs beschikbaar voor Hypothese 29. Uit de decompositieanalyse blijkt dat er (overkoepelend) emissiereductie is bereikt door hernieuwbare energie en dat het aannemelijk is dat dit grotendeels aan het (Nederlands) klimaatbeleid is toe te schrijven. Uit evaluaties van de SDE++ en SDE+ blijkt dat subsidiëring van duurzame opwek leidt tot additionele investeringen in duurzame technieken en daarmee dus versnelde realisatie. Uit de wetenschappelijke analyse komt ondersteuning voor deze hypothese op basis van specifieke casestudies in Europese en OECD-landen. Tezamen concluderen we dat er voldoende bewijs bestaat om aan te nemen dat deze hypothese plausibel is.
- Voor Hypothese 30 en 31 is er alleen enig bewijs beschikbaar vanuit de wetenschappelijke analyse. Voor Hypothese 30 is er gedeeltelijke ondersteuning voor op basis van empirisch onderzoek naar de rol van ruimtelijke ordening en productieniveaus op hernieuwbare energie. Hier wordt wel gebruik gemaakt van niet-Nederlandse casestudies. Wat betreft Hypothese 31 besluit een recente Nederlandse studie dat de impact van het verbod op kolencentrales op $CO_2$-uitstoot nog onduidelijk is. Hierbij is het wel van belang externe invloeden te benoemen, zoals recent bijvoorbeeld de oorlog in Oekraïne.
- Er is geen bewijs beschikbaar voor Hypothese 32 en 33. Dit komt doordat er geen evaluaties zijn geïdentificeerd die iets zeggen over deze hypothese en dat het vanuit de decompositieanalyse op dit niveau geen uitspraak gedaan kan worden. Ook de wetenschappelijke analyse vindt geen duidelijke en algemeen aanvaarde ondersteuning voor deze hypotheses. Overheidsregie is noodzakelijk voor de ontwikkeling van de waterstofmarkt, maar de impact van subsidies is erg verschillend. De impact is afhankelijk van het toegepaste subsidiesysteem en specifieke eigenschappen van de landen/regio's die de subsidies toepassen (bijvoorbeeld Japan, Duitsland, Nederland, België). Ook andere beleidsinstrumenten lijken daarom van belang te zijn (bijvoorbeeld quota).

### *Conclusie*

Algemeen kunnen we op basis van onze analyse stellen dat de werking van de mechanismes uit de beleidstheorie voor elektriciteit/energiesysteem in een enkel geval aannemelijk is gemaakt, maar dat er wederom veel witte vlekken bestaan. Er is *niet* aangetoond dat bepaalde mechanismen *niet* hebben gewerkt. Het effect van subsidiëring van duurzame opwek is goed onderzocht en aannemelijk gemaakt. De witte vlekken bestaan met name daar waar het niet onderzocht is; in één geval betreft het beleid waarvan het effect nog niet bepaald had kunnen worden (verbod op kolencentrales vanaf 2030).

**Tabel 21 - Hypotheses beleidstheorie - elektriciteit/energiesysteem**

| # | Hypothese mechanisme | Toetsing | | |
|---|---|---|---|---|
| | | BU | DA | WA |
| 29 | Subsidiëring van duurzame opwek zorgt voor een versnelde realisatie van $CO_2$-vrije opwek. | | | |
| 30 | Ruimtelijk beleid is noodzakelijk voor het creëren van randvoorwaarden, m.n. ruimte voor $CO_2$-vrije opwek en infrastructuur. | | | |
| 31 | Verbod op kolencentrales vanaf 2030 zorgt voor het versneld behalen van $CO_2$-doelen. | * | | |
| 32 | Subsidiëring van $CO_2$-vrij regelbaar vermogen en flex verbetert de businesscase voor marktpartijen en zorgt voor snellere realisatie ervan. | | | |
| 33 | Overheidsregie is noodzakelijk voor de ontwikkeling van de waterstofmarkt. Subsidies voor de onrendabele top zijn hieraan ondersteunend. | | | |

BU = bottom-up-analyse; DA = decompositieanalyse; WA = wetenschappelijke analyse.
■ = bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = gedeeltelijk bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = bewijs dat hypothese niet plausibel is; ■ = wel onderzocht, maar geen bewijs dat hypothese plausibel is; □ = geen bewijs dat hypothese plausibel is, omdat het niet is onderzocht.
* Niet geëvalueerd, omdat betreffende instrumenten nog niet lang genoeg bestaan.

## 7.4 Conclusies

### Klimaatbeleid Nederland effectief bijgedragen aan emissiereducties

We concluderen dat het Nederlandse klimaatbeleid *in samenhang* effectief heeft bijgedragen aan de reductie van broeikasgasemissies. De gerealiseerde emissiereductie is een samenspel geweest van Nederlands en EU-beleid, waarbij EU-beleid zowel direct (via bijvoorbeeld het ETS en Ecodesign) als indirect (via richtlijnen als de EED, RED, etc.) invloed heeft gehad. Uit de bottom-up-analyse – waarin 26 evaluaties zijn beoordeeld - blijkt dat er in het Nederlandse klimaatbeleid relatief veel is ingezet op subsidies en in tweede instantie beprijzende instrumenten (en relatief weinig op normerende instrumenten). Vanuit de bottom-up-analyse kan we wel vooral iets zeggen over grote en financiële instrumenten omdat die geëvalueerd zijn; dit neemt niet weg dat kleine instrumenten (ofwel de beleidsmix) relevant zijn in totaliteit. Er bestaan aanwijzingen vanuit de literatuur dat de combinatie van subsidies en beprijzende instrumenten een versterkend effect hebben (het zogenaamde principe van ‘de wortel en de stok’).
De wetenschappelijke literatuur ondersteunt deze stelling, maar zoekt nog naar de exacte optimale beleidsmix en de randvoorwaarden waarin deze beleidsmix het meest effectief is.

In de sectorale contributieanalyses – waarin de ontwikkelingen in emissies zijn geduid aan de hand van de decompositieanalyse, bottom-up-analyse en wetenschappelijke literatuur – is het aannemelijke gemaakt dat het klimaatbeleid effectief heeft bijdragen aan emissiereducties in de mobiliteit, industrie en bij huishoudens[40]. In de mobiliteit en voor huishoudens lijkt beleid vooral via decarbonisatie van energiedragers te hebben bijgedragen aan emissiereductie (bijvoorbeeld in de vorm van elektrificatie van het wagenpark en de verwarming van woningen) en in de industrie vooral via energiebesparing en hernieuwbare energie. Voor de sectoren landbouw & landgebruik en elektriciteit/energiesysteem konden

[40] Voor de gebouwde omgeving als geheel is dit aannemelijk, maar kon een decompositieanalyse niet uitgevoerd worden om dit te onderbouwen.

geen decompositieanalyses uitgevoerd worden, waardoor de beoordeling minder uitgebreid was. Voor de sector elektriciteit/energiesysteem is het aannemelijk dat het klimaatbeleid effectief heeft bijgedragen aan emissiereductie: in de vorm van met name de SDE+ en salderingsregeling is de hoeveelheid hernieuwbare energie door beleid aantoonbaar opgeschaald. Dit komt wel tot uitdrukking in de decompositieanalyses van de industrie en huishoudens. In de sector landbouw & landgebruik is er relatief weinig beleid uitgevoerd dat zich specifiek richt op klimaat.

## Energiebesparing en hernieuwbare energie grote bijdrage aan emissiereductie

In de decompositieanalyse van de totale emissies in Nederland is te zien dat er veel broeikasgasemissies zijn gereduceerd door energiebesparing en hernieuwbare energie. Het is aannemelijk dat het Nederlands klimaatbeleid hier voor een belangrijk deel aan heeft bijgedragen. De bijdrage van beleid aan de toename van het aandeel hernieuwbare energie is relatief gezien groter geweest; bij energiebesparing hebben autonome ontwikkelingen immers een belangrijke rol gespeeld in de gerealiseerde emissiereductie. Op het gebied van hernieuwbare energie hebben de SDE+ en de salderingsregeling hier een belangrijke rol in gespeeld; voor energiebesparing waren dat bijvoorbeeld de Energiebelasting op aardgas (met name voor kleinverbruikers) en de EIA. Ook innovatieregelingen hebben - op een meer indirecte manier - een bijdrage geleverd aan de gerealiseerde energiebesparing.

Structuurveranderingen (beperkt beïnvloed door het klimaatbeleid) en decarbonisatie van energiedragers (sterker beïnvloed door het klimaatbeleid) hebben ook bijgedragen aan de gerealiseerde emissiereducties, maar – voor de totale economie - in minder mate. Wat betreft de decarbonisatie van energiedragers, zien we dat dit in de sectoren mobiliteit en huishoudens relatief meer emissiereductie heeft opgeleverd dan in de industrie (decompositieanalyse) en dat hier met beleid ook meer op is ingezet (bottom-up-analyse).

## Effectiviteit klimaatbeleid lager door tegenwerkend beleid

Beleid met een tegenwerkend effect op het klimaatbeleid speelt een belangrijke rol in de ontwikkeling van broeikasgasemissies en verlaagt de effectiviteit van het klimaatbeleid. Een voorbeeld hiervan is de verhoogde inzet van kolencentrales als gevolg van de oorlog Oekraïne. In de decompositieanalyse komt dit effect duidelijk tot uiting in het verschil in de koolstofintensiteit van energie tussen 2021 en 2022.

## Structuurveranderingen als aangrijpingspunt voor emissiereductie

Het verhogen van de effectiviteit van het klimaatbeleid kan mogelijk door enerzijds meer in te zetten op normeren en beprijzen (in plaats van subsidies), maar anderzijds mogelijk ook door destabilisatie van vervuilende activiteiten. Hierdoor worden structuurveranderingen mogelijk interessanter als aangrijpingspunt voor emissiereductie. In de decompositieanalyse zien we al het effect van structuurveranderingen op de emissiereductie, maar is dit meer het gevolg van autonome ontwikkelingen dan dat het direct door beleid wordt gestuurd. Een voorbeeld van beleid gericht op structuurverandering, zijn maatregelen gericht op de reductie van de veestapel. Uit de evaluatie van Srv komt naar voren dat de regeling heeft bijgedragen aan het reduceren de veestapel en het aantal varkenshouderijen. In de decompositieanalyse zou dit deels tot uiting komen in de bbp-component (immers, de veestapel wordt kleiner, het varkenshouders neemt af en een deel gaat vervroegd met

pensioen) en deels in de structuur component (een deel van de ex-varkenshouders gaan in andere sectoren aan het werk).

## Toetsing beleidstheorie

In dit hoofdstuk zijn we nagegaan in hoeverre de geformuleerde kernhypotheses in de beleidstheorie plausibel zijn. Hiervoor zijn verschillende werkpakketten ingezet: de bottom-up-analyse (waar evaluaties zijn geanalyseerd), de decompositieanalyse van nationale emissies van broeikasgassen en de wetenschappelijke analyse (samenhang instrumenten en klimaattransities). In het toetsen van de hypotheses hebben we gebruik gemaakt van de volgende vijf categorieën:

1. Er is geen bewijs dat hypothese plausibel is, omdat het niet is onderzocht of niet mogelijk is (geweest) te onderzoeken.
2. Er is wel onderzoek gedaan, maar geen bewijs gevonden dat de hypothese plausibel is.
3. Er is bewijs dat de hypothese plausibel is.
4. Er is gedeeltelijk bewijs beschikbaar dat de hypothese plausibel is.
5. Er is bewijs beschikbaar dat de hypothese niet plausibel is.

Bijlage F presenteert de toetsing en de onderbouwing van de hypotheses; de synthese hiervan is te vinden in dit Hoofdstuk 7. Hieronder gaan we nader in op de hoofdconclusies van deze toetsing.

Algemeen kunnen we op basis van de contributieanalyse stellen dat de werking van de mechanismes uit de beleidstheorie ofwel aannemelijk is gemaakt ofwel niet (goed) is onderzocht; er is *niet* aangetoond dat bepaalde mechanismen *niet* hebben gewerkt.

De beleidskaarten in Hoofdstuk 3 tonen de uitgangspunten voor het overkoepelende en sectorale beleid. Een belangrijke observatie uit de geraadpleegde ex-postevaluaties is dat veel van deze uitgangspunten geen onderdeel zijn van bestaande evaluaties. In de beleids-reconstructie constateren we dat er een belangrijke ontwikkeling in de tijd valt waar te nemen in de beleidstheorie. Het belang van legitimiteit, draagvlak en eerlijke verdeling van lasten van het klimaatbeleid zijn bijvoorbeeld in belang toegenomen. De uitgevoerde evaluaties spelen dus tot op heden niet in op deze wijzigingen van de beleidstheorie. Er valt dan ook geen uitspraak te doen over of er bewijs is dat de toegenomen focus in de beleids-theorie op uitgangspunten (zoals legitimiteit en draagvlak van het klimaatbeleid) in de praktijk plausibel zijn.

Een kernuitgangspunt in zowel het overkoepelende Klimaatbeleid als in het sectorale Klimaatbeleid (mobiliteit, gebouwde omgeving en industrie) is de wortel-en-stok-benadering. De hypothese dat beprijzen en subsidies leiden tot $CO_2$-reductie, is voldoende overtuigend bewezen in de contributieanalyse door middel van de drie voornoemde sporen. Voor de hypothese dat beprijzen en subsidies samen tot versterkende effecten leiden (oftewel, het ‘1+1=3’-effect), is geen sterk bewijs gevonden. De wetenschappelijke literatuur geeft enige aanleiding van mogelijke synergie-effecten met name wanneer innovatie-subsidies (vroege fase van marktontwikkeling) en beprijzen van $CO_2$-emmisies (in uitrolfase, destabilisatie), maar deze aanwijzingen zijn niet heel sterk; het komt niet voort uit Nederlands evaluatieonderzoek.

Uit de contributieanalyse komt naar voren dat er nog weinig zicht is op de werking en het effect van normerend beleid. Dit komt deels door het feit dat er nog een weinig is ingezet op dit type beleid of doordat het beleid (nog) niet is geëvalueerd. Binnen de gebouwde omgeving is in de beleidstheorie bijvoorbeeld relatief veel ingezet op normerende

instrumenten, maar zijn deze nog niet lang genoeg geïntroduceerd om te evalueren of betreffen het kleine regelingen waarvan het niet aannemelijk is dat deze individueel geëvalueerd worden. Een ander belangrijk normerend instrument – de Energiebesparingsplicht – is op bepaalde onderdelen wel geëvalueerd, maar niet als instrument an sich. Dit is in onze ogen een belangrijke witte vlek, waarin een toekomstige ex-postevaluatie meer inzicht moet bieden.

# 8 Conclusies en aanbevelingen

## 8.1 Conclusies

### 8.1.1 Beleidstheorie Nederlands klimaatbeleid

Binnen dit syntheseonderzoek is de beleidstheorie van de vijf klimaatsectoren en het overkoepelend beleid in beeld gebracht. De beleidstheorie is een middel om het klimaatbeleid te evalueren en te verbeteren. We hebben onderzocht of de beleidstheorie van het huidige beleid voldoende (empirisch) onderbouwd kan worden en compleet is. Dat kan helpen de theorie richting 2030 nader aan scherpen. Daarnaast is de evolutie in de tijd geanalyseerd op basis van de inzet van beleidsinstrumenten, en hoe deze passen in verschillende denkscholen die de overkoepelende sturingsfilosofie beschrijven.

#### Van tonnenjacht naar rechtvaardigheid

Het klimaatbeleid in Nederland is in de basis vormgegeven in termen van reductie van broeikasgasemissies, waarbij veel subdoelen gericht zijn op reductie van $CO_2$-emissies uit energieverbruik. Deze beleidsblik is consistent door het hele klimaatbeleid. Daarnaast is ook de keuze voor het bereiken van $CO_2$-reductie met de laagste maatschappelijke kosten een belangrijke rode draad van het Nederlandse klimaatbeleid. Recent is meer aandacht gekomen voor het belang van het meewegen van onder andere rechtvaardigheid in de beleidsvorming (eerlijke verdeling van lusten en lasten).

#### Er is niet een centrale beleidstheorie, wel wordt de *wortel en de stok* breed toegepast

Er is niet één sturingsfilosofie te benoemen die de beleidstheorie van het nationale klimaatbeleid in zijn geheel beschrijft. Wel constateren we dat de wortel en de stok een belangrijk mechanisme betreft dat breed wordt toegepast. Daarnaast zijn er overkoepelende thema's en randvoorwaarden zoals arbeidsmarkt en scholing, kennis en innovatie en bieden van financiële randvoorwaarden.
We constateren dat er belangrijke verschillen bestaan tussen sectoren. Elke sector heeft haar eigen karakteristieken, gangbare werkwijzen en staat op een enigszins ander punt in de transitie. De verschillende redenen voor de keuzes van types instrumenten en de vormgeving van de instrumenten worden grotendeels bepaald door de dynamiek in de sector, de knelpunten en verschillende vormen van marktfalen die opgelost dienen te worden. Ook de thema's zoals legitimiteit, rechtvaardigheid en draagvlak, die recent meer aandacht gekregen hebben, worden per sector verschillend ingevuld. Dat leidt ook tot een andere beleidsmix die per sector wordt ingezet. Opvallend is verder dat de sector landbouw een fundamenteel andere benadering kent. Het klimaatbeleid in deze sector staat niet op zichzelf, maar is onderdeel van een integrale opgave waarin onder andere (kringlooplandbouw) landbouw, stikstof en biodiversiteit meegenomen worden. Het klimaatbeleid voor de landbouw is gebaat bij een interventielogica die explicieter maakt hoe klimaatdoelen zijn uitgewerkt in tussendoelen inclusief de uitwerking in de instrumenten.

Een belangrijk aanname in de beleidstheorie is dat van de *wortel en de stok*, ofwel subsidies om gewenst gedrag te belonen en heffingen om ongewenst gedrag te ontmoedigen. Dit mechanisme vinden we terug in het overkoepelende beleid en in vier van de vijf sectoren (elektriciteit/energiesysteem, gebouwde omgeving, mobiliteit en industrie). Aan dit mechanisme ligt de veronderstelling ten grondslag dat de onrendabele top van klimaattechnieken kan worden overbrugd en subsidiebudgetten (belastinggeld) beperkt kunnen worden door de inzet van $CO_2$- en energieheffingen. Bij de combinatie wordt overlap aangenomen, maar daarnaast kan sprake zijn van een versterkend effect (1+1=3). Naast deze effectiviteitsoverweging, zien we dat de sterke inzet op klimaat-subsidies op de aanname berust dat het inzetten van de stok vaak niet kan rekenen op maatschappelijk draagvlak, en dat daardoor ook de inzet van een wortel nodig is om ongewenste neveneffecten van de stok te kunnen mitigeren.

## Instrumentenmix

Opvallend is dat er een sterke groei in het aantal sectorspecifieke instrumenten zichtbaar is en dat de inzet van generieke instrumenten (voorbeelden de EB, de SDE++, Europese ETS) relatief beperkt is gebleven[41]. Van de 220 instrumenten in onze analyse kunnen vijftien instrumenten als generiek worden beschouwd en dus (grotendeels) techniekneutraal zijn. Beargumenteerd kan worden dat deze instrumenten (vrijwel) direct bij de doelen van het klimaatbeleid aangrijpen ($CO_2$-emissies, vermindering energiegebruik of hernieuwbare energie). Dit betekent dat de doelen tegen de lage uitvoeringskosten en lage maatregel-kosten voor de economie als geheel kunnen worden gerealiseerd.

Het Nederlandse klimaatbeleid leunt voorts sterk op subsidies, en in tweede instantie op beprijzing[42]. Klimaatsubsidies zijn sinds 2019 sterk in aantal toegenomen. Er worden veel meer subsidies ingezet dan beprijzingsinstrumenten. Deze laatste conclusie wordt ook bevestigd door de analyse van interventiepunten. Die toont aan dat het Nederlandse beleidslandschap reeds verschillende interventiepunten combineert. Met andere woorden: het Nederlandse beleid tracht gelijktijdig regimes te destabiliseren, niches te stimuleren (voldoende groot aantal nieuwe en duurzame systemen en technieken creëren) en niches te versnellen (de nieuwe systemen opschalen). De analyse toont echter ook dat er een veel groter aantal beleidsinstrumenten tracht om niches te versnellen, in vergelijking met het kleinere aantal beleidsinstrumenten dat verschillende niches stimuleert. Toekomstige beleidsinstrumenten kunnen bijvoorbeeld proberen om meer verschillende niches te stimuleren op het gebied van energieopslag, waar de diverse opties nog allerminst uitgekristalliseerd zijn[43]. Op die manier wordt dan een meer robuuste set van keuze-mogelijkheden samengesteld alvorens deze te willen versnellen. Behalve niches versnellen tracht ook een relatief groot aantal van de huidige beleidsinstrumenten bestaande regimes te destabiliseren. Het aantal beleidsinstrumenten die de bredere repercussies van deze destabilisatie aanpakken is echter beperkt (al kan een deel van deze repercussies wel worden opgevangen door beleid dat buiten het klimaatbeleid valt; denk bijvoorbeeld aan maatregelen in de sfeer van onderwijs, arbeidsmarkt en het sociale domein). De impact van de bestaande beleidsinstrumenten (bijvoorbeeld uitkoopregeling in de sector landbouw) om de repercussies aan te pakken is bovendien onderwerp van debat. Als verondersteld wordt dat destabilisatie onvermijdelijk leidt tot repercussies lijkt het voor de hand te liggen om in

41 De analyse richt zich hierbij op aantallen van type instrumenten. Het financieel belang en het bereik is echter evenzeer relevant voor de mate van effectiviteit. Dit is echter niet meegenomen in deze analyse.

42 Hierbij zijn de regimes de stabiele en gedeelde verzameling van regels en afspraken die het gedrag van actoren in het systeem sturen en zijn de niches de radicale alternatieven voor de bestaande regimes.

43 Een aanzet hiervoor is te vinden in de Routekaart Energieopslag die Minister Jetten in 2023 presenteerde.

toekomstig beleid het ‘regime desabiliserende’ en het ‘repercussies aanpakkende’ instrumentarium in één samenhangend pakket te introduceren.

### 8.1.2 Doeltreffendheid en doelmatigheid van klimaatbeleid

#### Doeltreffendheid

Op basis van de contributieanalyse concluderen we dat het aannemelijk is dat het Nederlandse klimaatbeleid in samenhang heeft bijgedragen aan de reductie van broeikasgasemissies. De exacte mate van effectiviteit hebben we niet kwantitatief kunnen vaststellen. In dit syntheseonderzoek zijn 26 evaluaties beoordeeld. Voor het overgrote deel van de evaluaties is geen causale relatie aangetoond door middel van econometrisch onderzoek. Wel wijzen evaluaties van belangrijke financiële instrumenten (energiebelasting, EIA, SDE+(+) en salderingsregeling) op doeltreffendheid van dit ingezette instrumentarium met behulp van methodes die een minder sterke bewijskracht kennen. Verschillende evaluaties tonen aan dat beprijzing en subsidies bijdragen aan $CO_2$-reductie. Er is enig bewijs dat de Energiebelasting (beprijzing), EIA, SDE+, SDE++, SEEH, SRV, fiscale regelingen EV en SEPP (subsidies) bijdragen aan $CO_2$-reductie. De Energiebelasting wordt als doeltreffend beoordeeld: door Energiebelasting is er 9% minder aardgas gebruikt in 2019 en is de groei van de elektriciteitsvraag geremd. Ook EIA en Subsidie Energiebesparing Eigen Huis (SEEH) dragen bij aan additionele energiebesparing. De uitgevoerde evaluaties laten aanzienlijke beperkingen zien en kennen witte vlekken ten aanzien van beoordeling van *additionele effecten* van het beleid. In combinatie met de uitgevoerde decompositieanalyse beoordelen we dat het aannemelijk is dat *het beleid in samenhang* heeft bijgedragen aan Nederlandse klimaatdoelen. De gerealiseerde emissiereductie is een samenspel geweest van Nederlands en EU-beleid, waarbij EU-beleid zowel direct (via bijvoorbeeld het ETS en Ecodesign) als indirect (via richtlijnen als de EED, RED, etc.) invloed heeft gehad.

##### *Energiebesparing en hernieuwbare energie leveren grote bijdrage aan emissiereductie*

In de decompositieanalyse van de totale nationale emissies van 2015-2022 is te zien dat er veel broeikasgasemissies zijn gereduceerd door energiebesparing en hernieuwbare energie. Het is aannemelijk dat het Nederlands klimaatbeleid hier voor een belangrijk deel aan heeft bijgedragen. De bijdrage van beleid aan de toename van het aandeel hernieuwbare energie is relatief gezien groter geweest; bij energiebesparing hebben autonome ontwikkelingen immers een belangrijke rol gespeeld in de gerealiseerde emissiereductie.

Op het gebied van hernieuwbare energie hebben de SDE+ en de salderingsregeling hier een belangrijke rol in gespeeld; voor energiebesparing waren dat bijvoorbeeld de Energie-belasting op aardgas (met name voor kleinverbruikers) en de EIA. Ook innovatieregelingen hebben - op een meer indirecte manier - een bijdrage geleverd aan de gerealiseerde energiebesparing.

De effecten van het Nederlands klimaatbeleid zijn in grote mate gerealiseerd door inzet op subsidies en beprijzende instrumenten. De inzet van de combinatie van deze twee type instrumenten (de ‘wortel en de stok’) betreft een belangrijk uitgangspunt in de beleids-theorie van het Nederlands klimaatbeleid. Het is aannemelijk dat normerende instrumenten zoals de normering van het bijmengen van biobrandstoffen tevens hebben bijdragen. Echter, is er relatief weinig ingezet op normerende instrumenten en is hier slechts één ex-postevaluatie op instrumentenniveau over beschikbaar. Eén normerend/juridisch instrument

is geëvalueerd: de informatieplicht bij de Energiebesparingsplicht. Dit is een flankerend instrument die de Energiebesparingsplicht[44] effectiever moet maken.

Per sector wisselt het beeld over effectiviteit. In de mobiliteit en voor huishoudens lijkt beleid vooral via decarbonisatie van energiedragers te hebben bijgedragen aan emissie-reductie (bijvoorbeeld in de vorm van elektrificatie van het wagenpark en de verwarming van woningen) en in de industrie vooral via energiebesparing en hernieuwbare energie. Voor de sectoren landbouw & landgebruik en elektriciteit/energiesysteem konden geen decompositieanalyses uitgevoerd worden, waardoor de beoordeling minder uitgebreid was. Voor de sector elektriciteit/energiesysteem is het aannemelijk dat het klimaatbeleid effectief heeft bijgedragen aan emissiereductie: in de vorm van met name de SDE+ en salderingsregeling is de hoeveelheid hernieuwbare energie door beleid aantoonbaar opgeschaald. Dit komt wel tot uitdrukking in de decompositieanalyses van de industrie en huishoudens. In de sector landbouw & landgebruik is er relatief weinig beleid uitgevoerd dat zich specifiek richt op klimaat.

### *Autonome factoren*

Naast het klimaatbeleid hebben autonome factoren tevens een belangrijk aandeel gehad in de reductie van emissies, zowel in positieve zin als in negatieve zin. Zo hebben groei van bevolking, economie en de toegenomen kapitaalmarktrente geleid tot minder snelle reducties. Hoge energieprijzen (als gevolg van Oekraïne oorlog) en warm weer hebben reducties juist versneld.

### *Effectiviteit klimaatbeleid lager door tegenwerkend beleid*

Ook tegenwerkend beleid, zoals de verhoogde inzet van kolencentrales en fossiele-energiesubsidies, heeft de effectiviteit van het klimaatbeleid verlaagd. Zonder dit voor het klimaatbeleid contraproductieve beleid had het klimaateffect dus nog groter kunnen zijn. Een voorbeeld hiervan is de verhoogde inzet van kolencentrales als gevolg van afnemende gaslevering gedurende de oorlog Oekraïne. Dergelijke externe ontwikkelingen vragen om snel ingrijpen in de energiemarkten. Dit neemt niet weg dat in de beleidstheorie van het toekomstig klimaatbeleid ook voor de lange termijn uitgewerkt kan worden hoe de energie-zekerheid (back-up capaciteit) kan worden ingevuld met $CO_2$-vrije brandstoffen (bijvoor-beeld groene waterstof, groengas of kerncentrales). Ook valt op dat het afbouwen van fossiele-energiesubsidies (vrijstellingen en fiscale voordelen) ontbreken in het Klimaatplan 2019. Het beperken van fossiele-energiesubsidies had een *extra* klimaateffect kunnen hebben, maar kan ook leiden tot weglek van $CO_2$ afhankelijk van de internationale context. De afbouw zou integraal onderdeel moeten zijn van de toekomstige Klimaatplannen.

## Doelmatigheid

Qua doelmatigheid zien we dat de EIA relatief goedkoop is om $CO_2$ te reduceren. Over het algemeen zijn regelingen gericht op energiebesparing goedkoper dan regelingen gericht op hernieuwbare energie. Andere regelingen zijn wat duurder of kennen een grotere variatie in doelmatigheid. Evaluaties van individuele instrumenten laten zien dat vraagtekens geplaatst kunnen worden bij de effectiviteit van subsidies en fiscale regelingen. Uit de beschikbare evaluaties die uitspraken doen over doelmatigheid kunnen we concluderen worden dat om algemene sectorale klimaatdoelen te bereiken subsidies niet altijd het meest doelmatig zijn (*bang for the buck*). De kosteneffectiviteit wordt beperkt omdat het vrijwel onvermijdelijk is dat stimulering via subsidies en fiscale regelingen gepaard gaan

[44] Het verplicht nemen van energiebesparende maatregelen die zich binnen vijf jaar terugverdienen.

met een bepaalde mate van overstimulering en dat subsidiegeld terechtkomt bij doelgroepen die de maatregelen ook zonder de subsidie en fiscale regelingen hadden getroffen.

## Toetsing beleidstheorieën en witte vlekken

In het syntheseonderzoek zijn we nagegaan in hoeverre de geformuleerde kernhypotheses in de beleidstheorie plausibel zijn. Hiervoor zijn verschillende werkpakketten ingezet: de bottom-up-analyse (waar evaluaties zijn geanalyseerd), de decompositieanalyse van nationale emissies van broeikasgassen en de wetenschappelijke analyse (samenhang instrumenten en klimaattransities). In het toetsen van de hypotheses hebben we gebruik gemaakt van de volgende vijf categorieën:

1. Er is geen bewijs dat hypothese plausibel is, omdat het niet is onderzocht of niet mogelijk is (geweest) te onderzoeken.
2. Er is wel onderzoek gedaan, maar geen bewijs gevonden dat de hypothese plausibel is.
3. Er is bewijs dat de hypothese plausibel is.
4. Er is gedeeltelijk bewijs beschikbaar dat de hypothese plausibel is.
5. Er is bewijs beschikbaar dat de hypothese niet plausibel is.

Bijlage F presenteert de toetsing en de onderbouwing van de hypotheses; de synthese hiervan is te vinden in Hoofdstuk 7. Hieronder gaan we nader in op de hoofdconclusies van deze toetsing.

Algemeen kunnen we op basis van de contributieanalyse stellen dat de werking van de mechanismes uit de beleidstheorie ofwel aannemelijk is gemaakt ofwel niet (goed) is onderzocht; er is *niet* aangetoond dat bepaalde mechanismen *niet* hebben gewerkt (dit wil niet zeggen dat alle *instrumenten* doeltreffend zijn geweest).

De beleidskaarten in Hoofdstuk 3 tonen de uitgangspunten voor het overkoepelende en sectorale beleid. Een belangrijke observatie uit de geraadpleegde ex-postevaluaties is dat veel van deze uitgangspunten geen onderdeel zijn van bestaande evaluaties. In de beleids-reconstructie constateren we dat er een belangrijke ontwikkeling in de tijd valt waar te nemen in de beleidstheorie. Het belang van legitimiteit, draagvlak en eerlijke verdeling van lasten van het klimaatbeleid zijn bijvoorbeeld in belang toegenomen. De uitgevoerde evaluaties spelen dus tot op heden niet in op deze wijzigingen van de beleidstheorie. Er valt dan ook geen uitspraak te doen over of er bewijs is dat de toegenomen focus in de beleidstheorie op uitgangspunten (zoals legitimiteit en draagvlak van klimaatbeleid) in de praktijk plausibel zijn.

Een kernuitgangspunt in zowel het overkoepelende klimaatbeleid als in het sectorale Klimaatbeleid (mobiliteit, gebouwde omgeving en industrie) is de wortel-en-stokbenadering. De hypothese dat beprijzen en subsidies leiden tot $CO_2$-reductie, is voldoende overtuigend bewezen in de contributieanalyse door middel van de drie voornoemde sporen. Voor de hypothese dat beprijzen en subsidies samen tot versterkende effecten leiden (oftewel, het ‘1+1=3’-effect), is geen sterk bewijs gevonden.
De wetenschappelijke literatuur geeft enige aanleiding van mogelijke synergie-effecten met name wanneer innovatie-subsidies (vroege fase van marktontwikkeling) en beprijzen van $CO_2$-emmisies (in uitrolfase, destabilisatie), maar deze aanwijzingen zijn niet heel sterk; het komt niet voort uit Nederlands evaluatieonderzoek.

Uit de contributieanalyse komt naar voren dat er nog weinig zicht is op de werking en het effect van normerend beleid. Dit komt deels door het feit dat er nog een weinig is ingezet

op dit type beleid en deels doordat het beleid (nog) niet is geëvalueerd. Binnen de gebouwde omgeving is in de beleidstheorie bijvoorbeeld relatief veel ingezet op normerende instrumenten, maar zijn deze nog niet lang genoeg geïntroduceerd om te evalueren of betreffen het kleine regelingen waarvan het niet aannemelijk is dat deze individueel geëvalueerd worden. Een ander belangrijk normerend instrument – de Energiebesparingsplicht – is op bepaalde onderdelen wel geëvalueerd, maar niet als instrument an sich. Dit is in onze ogen een belangrijke witte vlek, waarin een toekomstige ex-postevaluatie meer inzicht moet bieden.

### 8.1.3 Ontwikkeling van de beleidstheorie richting 2030

#### Nieuw denkscholen doen hun intrede

Maatschappelijke en politieke ontwikkelingen hebben gezorgd voor een evolutie in het beleidsdenken voor het klimaatbeleid: van focus op $CO_2$-reductie in tonnen naar meer systeemgericht transitiedenken en het creëren van de juiste randvoorwaarden. Het Klimaatakkoord en het Klimaatplan stonden in het teken van aanjagen, kostenefficiëntie en marktgebaseerd denken. In het Klimaatplan was het doel om met de 'tonnenjacht' de kosten van de transitie zo laag mogelijk te houden. Het beleid dat met het Klimaatplan vormgegeven is, past dan ook goed in de denkschool van de liberale milieueconomie met oplossingen gericht op klassieke vormen van marktfalen. We constateren dat deze benadering al snel is aangevuld met elementen uit de school van post-keynesiaanse en centrale regulering[45]. Voorbeelden van niet-marktgerelateerde uitdagingen in het Nederlandse klimaatbeleid en energiesysteem zijn beperkingen in de energie-infrastructuur (elektriciteits-, waterstof-, en warmtenetten), kip-of-het-eiprobleem voor productie en gebruik van waterstof en draagvlak zowel bij de brede maatschappij als de betrokken sectoren. Deze ontwikkeling in transitiebeleid zien we terug in de sector energie. In de overige sectoren zien de systeem en transitietheorie nog beperkt of niet toegepast worden.

De wetenschappelijke analyse geeft enige bewijs dat transitietheorie juist ook voor de andere sectoren bruikbare elementen bevat voor de beleidstheorie. Het gaat dan met name om: aanpakken van bredere repercussies van regimedestabilisatie; coördinatie van multi-regime interactie; en kantelen van het landschap. Kort gezegd: het gaat niet alleen om het opbouwen van gewenste nieuwe activiteiten, maar ook om destabilisatie van bestaande klimaatvervuilende activiteiten en de regimekanteling die daarvoor nodig is.

#### *Structuurveranderingen als aangrijpingspunt voor emissiereductie*

In de decompositieanalyse zien we dat structuurveranderingen in de economie een mogelijke bijdrage kunnen leveren aan de reductie van emissies. Hiermee doelen we op een versnelde overgang van de economie van koolstofintensieve sectoren naar koolstofarme sectoren. Deze structuurveranderingen kunnen op meerdere manieren beleidsmatig worden gestimuleerd en ook als zodanig geëxpliciteerd worden in de beleidstheorie.

#### *Gangbare milieu-economische opvatting*

Door in te zetten op beprijzen wordt de transitie naar een gedecarboniseerde economie zo effectief mogelijk gerealiseerd. Hierdoor zal in de afweging tussen het doorvoeren van $CO_2$-besparing en het beperken van de productie (of consumptie) ook volumemaatregelen

[45] Tot nu toe komen de *Post-growth- en Degrowth*-denkscholen nauwelijks terug in het klimaatbeleid. De denkscholen zijn door de groeiende urgentie van de klimaatcrisis en het toenemend maatschappelijk debat erover (bijvoorbeeld demonstraties van Extinction Rebellion) bekender geworden de laatste jaren.

(besparing, minder grondstoffen, minder consumptie) binnen het afwegingskader van producenten (en consumenten) komen te liggen. Een voldoende hoge $CO_2$-prijs zou ertoe moeten leiden dat economische activiteit *in de marge* (waar marginale kosten gelijk zijn aan marginale opbrengsten) dermate onaantrekkelijk maakt dat de meest vervuilende activiteiten vanzelf hun deuren sluiten. Dit is de gangbare opvatting binnen de milieu-economie hoe beleid optimaal kan worden ingezet.

De wetenschappelijke klimaattransitieliteratuur laat echter zien dat er enige aanwijzingen zijn dat het noodzakelijk is om op termijn het proces van destabilisatie van $CO_2$-intensieve activiteiten te versnellen en daarmee niet alleen uitkomst te laten zijn van toenemende $CO_2$-prijzen. Dit vraagt ook om inzet van andere typen instrumenten. Een voorbeeld hiervan zijn uitkoopregelingen van veehouderijen gericht op verminderen van de veestapel. Uit de evaluatie van Srv komt naar voren dat de regeling heeft bijgedragen aan het reduceren van de veestapel en het aantal varkenshouderijen. In de decompositieanalyse zou dit deels tot uiting komen in de BBP-component (immers, de veestapel wordt kleiner, het aantal varkenshouders neemt af en een deel gaat vervroegd met pensioen) en deels in de structuur component (een deel van de ex-varkenshouders gaan in andere sectoren aan het werk).

## 8.2 Aanbevelingen

De aanbevelingen zijn opgesplitst in aanbevelingen voor beleid en evaluaties.

### Aanbevelingen voor beleid

#### *Laat klimaatbeleid aansluiten bij maatschappelijke kosten*

In het algemeen geldt dat doelgroepen van beleid niet tegen een klimaatsubsidie zijn, terwijl beprijzen van maatschappelijke kosten van $CO_2$-emissies op veel verzet stuit. Er bestaan grote verschillen per sector in de $CO_2$-prijzen die sectoren betalen. Door middel van normeren en beprijzen van de $CO_2$-uitstoot voor sectoren die niet de volledige maatschappelijke kosten betalen, kan dit generieke beleid worden vormgegeven en kunnen verschillen tussen sectoren kleiner worden gemaakt. Maak daarbij de afbouw van schadelijke fossiele-energiesubsidies onderdeel van de toekomstige Klimaatplannen. Voor nationale $CO_2$-beprijzing kan beargumenteerd afgeweken worden als onderbouwd wordt dat aannemelijk kan worden gemaakt dat weglek van $CO_2$ en productie aan de orde is.

#### *Zet in op instrumenten die randvoorwaarden scheppen vanuit een breed systeem-perspectief*

De liberale marktbenadering gericht het beprijzen van $CO_2$-emissies zou verder aangevuld moeten worden. De uitdagingen van het klimaatbeleid overstijgen steeds vaker het niveau van klassieke marktfalen ($CO_2$-prijs wordt niet volledig betaald) en bevinden zich op het niveau van systeem- en transitiefalen. Om dit type falen aan te pakken is een ander type overheidsinterventie nodig. Het beleid moet daarbij vanuit een breed systeemperspectief meer gericht worden op het creëren van randvoorwaarden zoals infrastructuur, ruimte en draagvlak. Dit zijn randvoorwaarden die expliciet verder gaan dan de randvoorwaarden voor marktwerking alleen. Instrumenten zoals het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) en het Nationaal Plan Verduurzaming Industrie (NPVI) zijn recente voorbeelden die passen in dit bredere systeemperspectief. Toekomstige beleidsinstrumenten kunnen ingezet worden om meer verschillende niches te stimuleren op het gebied van energieopslag, waar de baten in een toekomstige, hernieuwbare energie mix potentieel groot zijn en diverse technische opties nog allerminst uitgekristalliseerd zijn.

De sociaaleconomische gevolgen van de klimaattransitie voor bedrijven en burgers is potentieel aanzienlijk. Met name bij de afbouw van klimaatschadelijke activiteiten en de transitie van duurzame consumptiepatronen is het nodig om tot één samenhangend pakket te komen dat tevens de nadelige gevolgen mitigeert. Dit gaat bijvoorbeeld om arbeidsmarktgevolgen en lastenstijgingen voor kwetsbare groepen in de samenleving.

### *Zorg voor een gebalanceerde beleidsmix*

Combinaties van meerdere (effectieve) instrumenten kunnen bijdragen aan het behalen van beleidsdoelen, waarbij de verschillende instrumenten specifieke knelpunten kunnen wegnemen en kunnen bijdragen aan de transitie. Er bestaan aanwijzingen vanuit de literatuur dat de combinatie van subsidies en beprijzende instrumenten een versterkend effect hebben (het zogenaamde principe van 'de wortel en de stok'). Subsidies spelen vooral in de innovatiefase en eerste marktintroductie een rol, terwijl beprijzing en normering bij een toenemend marktaandeel voor versnelling in de transitie zorgt.
De wetenschappelijke literatuur ondersteunt deze stelling, maar zoekt nog naar de exacte optimale beleidsmix en de randvoorwaarden waarin deze beleidsmix het meest effectief is. Om klimaatdoelen te behalen, blijft ook innovatie belangrijk. In meerdere evaluaties wordt daarbij ook het belang van kennisnetwerken en kennisdeling aangemerkt.

### *Geef ook normerende instrumenten een belangrijke rol in de beleidsmix*

In de beleidsmix moet uiteindelijk een juiste balans worden gevonden tussen (generieke én specifieke) subsidies, beprijzende instrumenten en normerende instrumenten. We zien nu dat ruim 60% van de ingezette instrumenten gericht op de utiliteitssector van de Gebouwde Omgeving normerende/juridische instrumenten zijn. Naarmate de transitie vordert, kunnen (of moeten) normerende instrumenten ook een belangrijke rol gaan spelen in de energie-sector, vervoer en gebouwde omgeving bijvoorbeeld voor het (toenemend) aandeel hernieuwbare energie in de energiemix. Voorbeelden zijn een afnameverplichting voor groene waterstof, een bijmengverplichting voor $CO_2$-vrije energiedragers bij gascentrales, een verplicht aandeel voor groengas in de Gebouwde Omgeving, hernieuwbare luchtvaart-brandstoffen, etc.
De inzet op normering komt mede voort uit de beperkte (kosten) effectiviteit van klimaat-subsidies, waardoor het beslag op publieke middelen zeer groot wordt en doelmatigheid in het geding komt bij de klimaatopgave voor 2030 indien het huidige beleid voortgezet wordt. Vanuit doelmatigheid kan ook de bijdrage van klimaatsubsidies aan duidelijkere criteria worden gekoppeld.

### *Nadenken over een visie op de economische structuur*

Structuurveranderingen in de economie kunnen een mogelijke bijdrage leveren aan de reductie van emissies. Hiermee doelen we op een versnelde overgang van de economie van koolstof-intensieve sectoren naar koolstof-efficiënte sectoren. Deze structuurveranderingen kunnen op meerdere manieren beleidsmatig worden gestimuleerd en ook als zodanig geëxpliciteerd worden in de beleidstheorie. De uitwerking van een groene industriepolitiek zou daarbij onderdeel moeten zijn. Voorbeelden van regime-destabiliserende beleids-instrumenten zijn bijvoorbeeld de verhoging van de Energiebelasting op aardgas of standaarden en streefwaarden voor woningisolatie zodat woningen aardgasvrij kunnen worden.

Structuurverandering via vestigingsbeleid kan ook als knop voor beleid worden gezien. Hierbij kan gedacht worden aan $CO_2$-intensieve activiteiten met beperkte of negatieve externe effecten (bijvoorbeeld door arbeidsmigratie), een aanzienlijk beslag leggen op

schaarse hernieuwbare brandstoffen, beperkt bijdragen aan het BBP (datacenters, sierteelt, logistieke centra, uitbreiding intensieve veehouderij, krimp of sluiting luchthavens).
Wij bevelen daarom aan dat de overheid alvorens tot een groene industriepolitiek overgaat (bijvoorbeeld bij de inzet van groene waterstof) goed overweegt welke industrieën een wezenlijke bijdrage kunnen leveren. Het beleidsinstrumentarium kan vervolgens aansluiten op die visie. Deze industrieën kunnen verder worden vergroend door bijvoorbeeld te investeren in innovatie en het subsidiëren van vergroeningsprocessen.

### *Scherp de beleidstheorie voor de landbouwsector aan*

Voor de landbouw en landgebruik sector geldt dat het klimaatbeleid onderdeel is van een bredere, integrale aanpak met daarbij een focus op stikstof. Het klimaatbeleid in de landbouw kent geen separate tussendoelen en afzonderlijke instrumenten specifiek gericht op de klimaatdoelen. Een interventielogica tussen ingezette beleidsinstrumentarium en klimaatdoelen ontbreekt. We bevelen daarom aan om de relatie tussen de klimaatdoelen en de ingezette instrumentenmix verder te expliciteren in de beleidstheorie en de interventie-logica en de werking van het toekomstig klimaatbeleid goed te toetsen in ex-post-evaluaties.

## Aanbevelingen voor evaluaties

### *Zorg dat er voldoende microdata voorhanden is voor kwantitatief onderzoek*

De uitgevoerde ex-postevaluaties die we in dit onderzoek hebben bestudeerd, laten aanzienlijke beperkingen zien en kennen witte vlekken ten aanzien van de beoordeling van additionele effecten van het beleid. Een factor die de mogelijkheden voor en de kwaliteit van evaluaties kan verhogen, is het beschikbaar maken van de juiste (micro-)data. Voorbeelden hiervan zijn data over energieverbruik van (ook kleinere) bedrijven, particuliere en bedrijfsinvesteringen in energiezuinige technieken, de inzet van warmtepompen en zonnecellen voor huizen, en data over het gebruik van leaseauto’s.

### *Breng de methodes voor beleidsevaluaties in lijn met de beleidstheorie*

Bij de toetsing van de hypotheses uit de beleidstheorieën vanuit de bottom-up-analyse is gebleken dat de beschikbare beleidsevaluaties een veel nauwere focus hebben dan de beleidstheorieën zelf. We constateren dat met name financiële instrumenten kwantitatief beoordeeld worden op doelmatigheid en doeltreffendheid. Niet-financiële instrumenten worden in mindere mate beoordeeld, onder andere omdat de bestaande evaluatiemethodes er beperkt toe geschikt zijn. Bovendien zijn uitgangspunten uit de beleidstheorieën zoals het belang van randvoorwaarden, systeemperspectief, legitimiteit, en een eerlijke verdeling tussen lusten en lasten momenteel geen onderdeel van beleidsevaluaties.
We bevelen daarom aan om de verschillende mechanismes en hypotheses uit de beleidstheorie onderdeel te laten worden van de evaluaties die uitgevoerd worden op zowel instrument- als breder beleidsniveau.

### *Besteed meer aandacht aan legitimiteit in beleidstheorie en -evaluaties*

Gezien het grote maatschappelijke belang van legitimiteit, waaronder rechtvaardigheid en acceptatie, bevelen we tevens aan om voor het toekomstig klimaatbeleid het thema legitimiteit duidelijker te adresseren in de beleidstheorie. De eerste stappen om dit te realiseren lijken al genomen te worden. Hier verder op inzetten is van belang. Wij bevelen aan doelmatigheid van het beleid gericht op energie-armoede of sterk getroffen doel-groepen expliciet voor ogen houden. De valkuil voor een beleidsmaker en politicus is

immers door met veel geld over de brug te komen om gestegen lasten te compenseren. Het beleid zou slimmer en meer gericht moeten worden op de meest kwetsbare groepen.

### *Onderzoek effectiviteit van normerende instrumenten*

Uit ons onderzoek komt naar voren dat er nog weinig zicht is op de werking en de effectiviteit van normerend beleid. De wetenschappelijke literatuur biedt wel wat inzicht in het effect van normerend beleid, maar er is slechts één ex-postevaluatie op instrumentenniveau beschikbaar. Dit komt deels doordat er nog een relatief weinig is ingezet op dit type beleid en deels doordat het beleid (nog) niet is geëvalueerd. Een belangrijk normerend instrument – de Energiebesparingsplicht – is bijvoorbeeld wel op bepaalde onderdelen geëvalueerd, maar niet als instrument in zijn geheel. Dit is in onze ogen een belangrijke witte vlek, waarin een toekomstige ex-postevaluatie meer inzicht moet bieden.

### *Onderzoek interactie van instrumenten*

Combinaties van meerdere (effectieve) instrumenten kunnen bijdragen aan het behalen van beleidsdoelen, waarbij de verschillende instrumenten knelpunten kunnen wegnemen en kunnen bijdragen aan de transitie. Er zijn relatief weinig ex-postevaluaties uitgevoerd naar de interactie van verschillende typen beleidsinstrumenten met elkaar. Er bestaan bijvoorbeeld wel aanwijzingen vanuit de literatuur dat de combinatie van subsidies en beprijzende instrumenten een versterkend effect hebben. Beleidsinteracties zoals de energiebelasting en EU-emissiehandel, of de combinatie van EIA en Energiebelasting kunnen kwantitatief onderzocht worden.

### *Onderbouw de beleidstheorie met recente wetenschappelijke inzichten zoals de transitietheorie en systeem- en transitiefalen*

In dit onderzoek is uitgebreid aandacht besteed aan de beleidstheorie voor het overkoepelend klimaatbeleid en voor het beleid van de verschillende sectoren. We hebben uit de verschillende analyses *geen* bewijzen gevonden die de beleidstheorieën *tegenspreken*. Voor veel onderliggende hypotheses kunnen we echter ook geen sluitende uitspraken doen over de plausibiliteit.
We bevelen daarom aan om de beleidstheorieën per sector en overkoepelend verder te onderbouwen vanuit wetenschappelijke literatuur door bijkomend onderzoek. Binnen de scope van dit onderzoek was slechts een algemene screening van de literatuur mogelijk. We bevelen bovendien aan om de beleidstheorie van de toekomstige Klimaatplannen te verrijken met de recente literatuur over systeem- en transitiefalen en de benodigde coördinatie en regimeverandering voor nationaal beleid om deze falens te adresseren.

# Literatuurlijst


Berenschot. (2023). *Impact of rising interest rates on sustainable projects - Business case analyses*.

Boerenverstand. (2021). *Tussentijdse evaluatie eerste tranche gerichte opkoop veehouderijen*.

Bokhorst, A. M. (2014). *Bronnen van legitimiteit: Over de zoektocht van de wetgever naar zeggenschap en gezag*.

Bolhuis, W. (2023). *Beleidseconomen moeten weten wat transitiefalen is*.

Brancheorganisatie Akkerbouw. (2014). *Biochar voor de landbouw*

Carattini, S., Heutel, G., & Melkadze, G. (2023). Climate policy, financial frictions, and transition risk. *Review of Economic Dynamics*.

Carley, S., & Konisky, D. M. (2020). The justice and equity implications of the clean energy transition. *Nature Energy*, *5*(8), 569-577.

CBS. (2022). *Steeds meer warmtepompen bij woningen*.

CBS. (2023). *Temperatuurcorrectie aardgasverbruik woningen 2019-2022*

CE Delft. (2010). *Convenant Benchmarking Energie-efficiency: resultaten en vrijstellingen energiebelasting*.

CE Delft. (2020). *Evaluatie instrumentarium glastuinbouw*.

CE Delft. (2022a). *Beleid voor Energietransitie Gebouwde Omgeving - Beleidsdoorlichting art. 4.1 BZK 2015-2020*.

CE Delft. (2022b). *Evaluatie Nationaal programma landbouwbodems. Tussenevaluatie periode 2019-2021*.

CE Delft. (2023a). *Aanpassingen energiebelasting voor extra emissiereductie: inschatting effecten*.

CE Delft. (2023b). *Evaluatie subsidieregeling sanering varkenshouderij*.

CE Delft. (2023c). *Ex-postevaluatie energie efficiëntie convenanten MJA3 en MEE*.

CE Delft, & Ecorys. (2021). *Evaluatie van de energiebelasting: Terugkijken (1996-2019) en vooruitzien (2020-2030)*.

CE Delft, KplusV, & Witteveen (2023). *Beleidsevaluatie Mia\Vamil 2017-2021, bezien vanuit 2011-2021*.

Concerted Action EPBD. (ongoing, 30-03-2022). *Homepage: The Concerted Action EPBD (CA EPBD) addresses the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD*

CROW. (2022). *Evaluatie Green Deal Autodelen II*.

D'Arcangelo, F. M., Kruse, T., & Pisu, M. (2023). Identifying and tracking climate change mitigation strategies: A cluster-based assessment.

D'Arcangelo, F. M., Levin, I., Pagani, A., Pisu, M., & Johansson, Å. (2022). A framework to decarbonise the economy.

Dialogic, Decisio, & EV Consult. (2022). *Tussenevaluatie fiscale regelingen emissieloze voertuigen en plug-in-hybrides*.

Dialogic, & SEO. (2023). *Evaluatie Energie-Innovatieregelingen 2012-2021*.

DNV GL. (2020). Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie. Arnhem.

Drews, S., Exadaktylos, F., & van den Bergh, J. C. (2020). Assessing synergy of incentives and nudges in the energy policy mix. *Energy Policy*, *144*, 111605.

ECB. (2023).

Ecologic. (2022). *Policy Avenues todwards a Climate-Neutral Europe*.

Faber, A. (2021). Transitietheorie in de beleidspraktijk. *Beleid en Maatschappij*, *48*(4).

Geels, F. W. (2005). *Technological transitions and system innovations: a co-evolutionary and socio-technical analysis*. Edward Elgar Publishing.

Geels, F. W. (2006). Major system change through stepwise reconfiguration: a multi-level analysis of the transformation of American factory production (1850–1930). *Technology in Society*, *28*(4), 445-476.

Geels, F. W., & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, *36*(3), 399-417.
Grin, J., Rotmans, J., & Schot, J. (2010). *Transitions to sustainable development: new directions in the study of long term transformative change*. Routledge.
Hansen, T., & Coenen, L. (2015). The geography of sustainability transitions: Review, synthesis and reflections on an emergent research field. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, *17*, 92-109.
Hoogerwerf, A. (1990). Reconstructing Policy Theory. *Evaluation and Program Planning*(13), 285-291.
Hoogerwerf, A., & Herweijer, M. (2014). *Overheidsbeleid. Een inleiding in de beleidswetenschap* (9e druk ed.). Kluwer.
ICAO. (ongoing). *ICAO Aircraft Engine Emissions Databank*
Kanger, L., Sovacool, B. K., & Noorkõiv, M. (2020). Six policy intervention points for sustainability transitions: A conceptual framework and a systematic literature review. *Research Policy*, *49*(7), 104072.
Kantar. (2020). *Evaluatie Informatieplicht Energiebesparing*.
Kaya, Y. (1990). *Impact of Carbon Dioxide Emission Control on GNP Growth: Interpretation of Proposed Scenarios*.
Kayikci, Y. (2018). *Sustainability impact of digitisation in logistics*.
Kenniscentrum voor beleid en regelgeving. (2024, 28-3-2023). *Beleidsinstrumenten*
KiM. (2023). *Mobiliteitsbeeld 2023*.
Kivimaa, P., & Kern, F. (2016). Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions. *Research Policy*, *45*(1), 205-217.
Klimaatakkoord. (2019, 06 28). *Klimaatakkoord hoofdstuk Landbouw en Landgebruik*
Konikow, L. F., & Bredehoeft, J. D. (1992). Ground-water models cannot be validated. *Advances in Water Resources*, *15*, 75-83.
kosten-spouwmuurisolaties.nl. (2020). *Spouwmuurisolatie kosten*
Lazarevic, D., Salo, H., & Kautto, P. (2022). Circular economy policies and their transformative outcomes: The transformative intent of Finland's strategic policy programme. *Journal of Cleaner Production*, *379*, 134892.
Lee, T., Glick, M. B., & Lee, J.-H. (2020). Island energy transition: Assessing Hawaii's multi-level, policy-driven approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *118*, 109500.
Li, L., & Taeihagh, A. (2020). An in-depth analysis of the evolution of the policy mix for the sustainable energy transition in China from 1981 to 2020. *Applied Energy*, *263*, 114611.
Lindberg, M. B., Markard, J., & Andersen, A. D. (2019). Policies, actors and sustainability transition pathways: A study of the EU's energy policy mix. *Research Policy*, *48*(10), 103668.
Long, T. B., & Blok, V. (2021). Niche level investment challenges for European Green Deal financing in Europe: Lessons from and for the agri-food climate transition. *Humanities and Social Sciences Communications*, *8*(1), 1-9.
Loorbach, D., Frantzeskaki, N., & Avelino, F. (2017). Sustainability transitions research: transforming science and practice for societal change. *Annual Review of Environment and Resources*, *42*, 599-626.
Markard, J., Raven, R., & Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, *41*(6), 955-967.
Martiskainen, M., Schot, J., & Sovacool, B. K. (2021). User innovation, niche construction and regime destabilization in heat pump transitions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, *39*, 119-140.
Mikkelsen, L., Johnson, M., Wisniewska, D. M., van Neer, A., Siebert, U., Teglberg Madsen, P., & Teilmann, J. (2019). Long-term sound and movement recording tags to study natural behavior and reaction to ship noise of seals. *Ecology and Evolution*, *9*(5), 2588-2601.

Minister van EZK. (2020). *Kamerbrief d.d. 15 mei 2020. Visie verduurzaming basisindustrie 2050; de keuze is aan ons*.
Minister van EZK. (2022a). *Kamerbrief d.d. 5 april 2022. Verduurzaming van de industrie*.
Minister van EZK. (2022b). *Zomerbrief d.d. 8 juli 2022 Maatwerk*.
Minister van EZK. (2023). *Kamerbrief d.d. 27 september 2023 Voortgang maatwerkafspraken september 2023*.
Minister van Financiën. (2023). *Voorjaarsnota 2023*.
Minister voor Klimaat en Energie. (2023). *Kamerbrief over voorjaarsbesluitvorming Klimaat*.
Ministerie van BZK. (2022). *Beleidsprogramma versnelling verduurzaming gebouwde omgeving*.
Ministerie van BZK. (2023). *Handreiking betaalbaarheid*.
Ministerie van EZK. (2019a). *Klimaatplan 2021-2030*.
Ministerie van EZK. (2019b). *Subsidieregeling duurzame scheepsbouw, Evaluatie 2017-2018*.
Ministerie van EZK. (2020a). *Klimaatnota 2020*.
Ministerie van EZK. (2020b). *Monitor Klimaatbeleid. Bijlage bij de Klimaatnota*.
Ministerie van EZK. (2020c). *Rijksvisie marktontwikkeling voor de energietransitie*
Ministerie van EZK. (2023c). *Meerjarenprogramma Klimaatfonds 2024*.
Ministerie van EZK. (2023d). *Nationaal Plan Energiesysteem*.
Ministerie van EZK. (2023e). *Voorjaarsbesluitvorming Klimaat*.
Ministerie van Financiën. (2023). *Toolbox beleidsevaluaties. Stap 2 Vraagstelling bepalen*
Ministerie van I&W. (2021). *Tussentijdse evaluatie SEPP*.
Ministerie van I&W. (2022). *Innovatief op weg met DKTI Evaluatie van een subsidieregeling*.
Ministerie van LNV. (2013). *Convenant Energietransitie Glastuinbouw 2013-2020*.
Ministerie van LNV. (2022). *Convenant Energietransitie Glastuinbouw 2022-2030*.
Moradi, A., & Vagnoni, E. (2018). A multi-level perspective analysis of urban mobility system dynamics: what are the future transition pathways? *Technological Forecasting and Social Change*, *126*, 231-243.
MuConsult. (2022). *Evaluatie flankerende maatregelen EV*.
Murray, C. J. L., Aravkin, A. Y., Zheng, P., Abbafati, C., Abbas, K. M., Abbasi-Kangevari, M., Abd-Allah, F., Abdelalim, A., Abdollahi, M., Abdollahpour, I., Abegaz, K. H., Abolhassani, H., Aboyans, V., Abreu, L. G., Abrigo, M. R. M., Abualhasan, A., Abu-Raddad, L. J., Abushouk, A. I., Adabi, M., . . . Lim, S. S. (2020). Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, *396*(10258), 1223-1249.
Nachtigall, D., Lutz, L., Cárdenas Rodríguez, M., D'Arcangelo, F. M., Haščič, I., Kruse, T., & Pizarro, R. (2024). The Climate Actions and Policies Measurement Framework: A Database to Monitor and Assess Countries' Mitigation Action. *Environmental and Resource Economics*, 1-27.
Netbeheer Nederland. (2022). *Beleidsprogramma Klimaat: goede stap, snelheid en regie zijn geboden*
Nikias, N., Busse, C., Wagner, J., & Willemse, J. (2015). Carbon accouting in freight transportation after the publication of EN 16258. *Logistics Innovation*(2), 34-37. (2)
NOS. (2023). *Fossiele sector krijgt tussen 39,7 en 46,4 miljard euro subsidie, nog meer dan gedacht*
Participatiecoalitie. Ondersteuningsprogramma voor bewonersparticipatie. In.
Pascaris, A. S., Gerlak, A. K., & Barron-Gafford, G. A. (2023). From niche-innovation to mainstream markets: Drivers and challenges of industry adoption of agrivoltaics in the US. *Energy Policy*, *181*, 113694.
PAW. (2018). *Programma Aardgasvrije Wijken (PAW) : Huidige proeftuinen*
PBL. (2017). *Nationale kosten energietransitie in 2030*.
PBL. (2020). *Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2020*.
PBL. (2022a). *Beleidsoverzicht en factsheets beleidsinstrumenten. Achtergronddocument bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022*.
PBL. (2022b). *Hoe kan circulaire-economiebeleid bijdragen aan de klimaatdoelstelling?*

PBL. (2023a). *Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2023: Ramingen van broeikasgasemissies, energiebesparing en hernieuwbare energie op hoofdlijnen*.
PBL. (2023b). *Legitimiteit van beleid in beleidsevaluaties*.
PBL. (2024a). *Hoofdboodschappen uit de casus sturen op randvoorwaarden in transities: de lerende evaluatie van het klimaatbeleid in de praktijk*.
PBL. (2024b). Lerende Evaluatie Klimaatbeleid. In.
PBL, & CPB. (2023). *Afschaffing fossiele energiesubsidies: eerder een hersenkraker dan een no-brainer*.
PBL, TNO, & KiM. (2021). *Beleidsoverzicht en factsheets beleidsinstrumenten. Achtergronddocument bij de Klimaat- en Energieverkenning 2021*.
PBL, & Vrije Universiteit Amsterdam. (2023). *Aan de slag met transformerend klimaatbeleid: eerste bevindingen uit de lerende evaluatie klimaatbeleid*.
PwC. (2017). *De historische impact van het salderen*.
Rebel, K. G. (2022). *Evaluatie Programma Aardgasvrije Wijken*.
Regioplan, R. (2023). *Evaluatie Regeling Reductie Energiegebruik*.
Rijksoverheid. (2019a). *Klimaatakkoord*.
Rijksoverheid. (2019b). Klimaatakkoord : Hoofdstuk C Afspraken in de Sectoren : C3 Industrie. In *Klimaatakkoord* (pp. 82-114). Rijksoverheid.
Rijksoverheid. (2020). *Maatschappelijk commitment Klimaatakkoord: overzicht van organisaties*.
Rijksoverheid. (2021). *Coalitieakkoord 2021-2025: Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst. VVD, D66, CDA en ChristenUnie*.
Rijksoverheid. (2022a). *Kamerbrief van de Minister voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening d.d. 7 juni 2022 m.b.t. Kabinetsaanpak Klimaatbeleid en Integrale visie op de woningmarkt*.
Rijksoverheid. (2022b). *Nationale methaanstrategie*.
Rijksoverheid. (2022c). *Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat*.
Rijksoverheid. (2022d). *Startnotitie Nationaal Programma Landelijk Gebied*
Rogge, K. S., Pfluger, B., & Geels, F. W. (2020). Transformative policy mixes in socio-technical scenarios: The case of the low-carbon transition of the German electricity system (2010–2050). *Technological Forecasting and Social Change*, *151*, 119259.
Rosenbloom, D., Markard, J., Geels, F. W., & Fuenfschilling, L. (2020). Why carbon pricing is not sufficient to mitigate climate change - and how "sustainability transition policy" can help. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *117*(16), 8664-8668.
RVO. (2021). *Analyse koplopersprogramma's Klimaatakkoord Industrie*.
Schlosberg, D. (2007). *Defining Environmental Justice: Theories, Movements, and Nature*. Oxford University Press.
Schot, J., & Geels, F. W. (2007). Niches in evolutionary theories of technical change: A critical survey of the literature. *Journal of Evolutionary Economics*, *17*, 605-622.
Schot, J., & Kanger, L. (2018). Deep transitions: Emergence, acceleration, stabilization and directionality. *Research Policy*, *47*(6), 1045-1059.
SCP. (2020). *Maatschappelijk draagvlak voor transitiebeleid*.
SDSU Extension. (2022). How Much Meat Can You Expect from a Fed Steer? In: South Dakota State University Extension.
Secretariaat Landbouwakkoord. (2023). *Landbouwakkoord*
SEO. (2019). *Effecten en kosten van subsidies voor duurzame warmte*.
SEO. (2023). *Beleidsevaluatie subsidieregeling indirecte emissiekosten ETS*.
SEO, & CE Delft. (2023). *Evaluatie energie-investeringsaftrek periode 2017-2021*.
SEO Economisch onderzoek. (2019). *De kwaliteit van beleidsdoorlichtingen*
SER. (2013). *Energieakkoord voor duurzame groei*.
SER. (2023). *Verduurzaming maakindustrie*.
Smith, A., & Raven, R. (2012). What is protective space? Reconsidering niches in transitions to sustainability. *Research Policy*, *41*(6), 1025-1036.

Spencer, T., Colombier, M., Sartor, O., Garg, A., Tiwari, V., Burton, J., Caetano, T., Green, F., Teng, F., & Wiseman, J. (2018). The 1.5 C target and coal sector transition: at the limits of societal feasibility. *Climate Policy*, *18*(3), 335-351.
Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat. (2019). *Kabinetsaanpak Klimaatbeleid*.
Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat. (2023). *Voortgang Duurzaam Vervoer*.
Technische Universität Berlin, RWTH Aachen University, The University of Sheffield, & IASS Potsdam, T. U. B., RWTH Aachen University, The University of Sheffield, IASS Potsdam. (2018). *Techno-Economic Assessment & Life Cycle Assessment Guidelines for CO2 Utilization*.
Tijdelijke commissie Breed welvaartsbegrip. (2015). *Plan van aanpak parlementair onderzoek Breed welvaartsbegrip*.
TNO. (2021a). *Evaluatie van de Subsidieregeling energiebesparing eigen huis 2016-2020*.
TNO. (2021b). *Wat is het maatschappelijk draagvlak voor klimaatbeleid? Onderzoek naar beleidsopties van de studiegroep Invulling klimaatopgave Green Deal*.
TNO. (2022). *Akkoord van belang Over belangenvertegenwoordiging aan de klimaattafels en de totstandkoming van het Klimaatakkoord*.
Trinomics. (2021). *Evaluatie van de SDE+*.
Trinomics. (2024). *Evaluatie van de SDE++*.
Tweede Kamer der Staten-Generaal. (2023). *32813 Kabinetsaanpak Klimaatbeleid*
Van den Bergh, J. C. J. M., Castro, J., Drews, S., Exadaktylos, F., Foramitti, J., Klein, F., Konc, T., & Savin, I. (2021). Designing an effective climate-policy mix: accounting for instrument synergy. *Climate Policy*, *21*(6), 745-764.
Van Doren, D., Driessen, P. P. J., Runhaar, H., & Giezen, M. (2018). Scaling-up low-carbon urban initiatives: Towards a better understanding.
Van Doren, D., Runhaar, H., Raven, R. P. J. M., Giezen, M., & Driessen, P. P. J. (2020). Institutional work in diverse niche contexts: The case of low-carbon housing in the Netherlands. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, *35*, 116-134.
Vital Link Beleidsanalyse. (2015). *Validatie Lden-tool voor overige burgerluchthavens*.
Vollebergh, H., Drissen, E., Eerens, H., & Geilenkirchen, G. (2014). *Milieubelastingen en Groene Groei, Deel II : Evaluatie van belastingen op energie in Nederland vanuit milieuperspectief*.
Webster, M., Paltsev, S., & Reilly, J. (2008). Autonomous efficiency improvement or income elasticity of energy demand: Does it matter? *Energy Economics*, *30*, 2785-2798.
WK2020. (2013, 1 7). *WoningKwaliteit 2020 Factsheet 7.5 : Verschil tussen theoretisch en werkelijk energiegebruik voor woningverwarming*
WRR. (2000). *Het borgen van publiek belang*.
WRR. (2023). *Rechtvaardigheid in klimaatbeleid: Over de verdeling van klimaatkosten*.
WUR. *Methaan*
Zha, D., Jiang, P., Zhang, C., Xia, D., & Cao, Y. (2023). Positive synergy or negative synergy: An assessment of the carbon emission reduction effect of renewable energy policy mixes on China's power sector. *Energy Policy*, *183*, 113782.

# A Onafhankelijk oordeel

Universiteit Utrecht

Utrecht, 4 april 2024
**Onafhankelijk oordeel over het rapport 'Syntheseonderzoek klimaatbeleid: reconstructie beleidstheorie en inzicht in doeltreffendheid en doelmatigheid van het huidige klimaatbeleid' - CE Delft, 2024**

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) heeft in het najaar van 2023 opdracht gegeven aan CE Delft om een onderzoek te doen naar de werking van het klimaatbeleid in Nederland. De bedoeling van dit onderzoek is om de beleidstheorie te reconstrueren en de doeltreffendheid en doelmatigheid van het klimaatbeleid in kaart te brengen, op basis van bestaande beleidsdocumenten en onderzoeksrapporten. Vandaar de aanduiding 'syntheseonderzoek'. De opdrachtnemer heeft zelf geen empirisch onderzoek uitgevoerd. De onafhankelijkheid van de voorliggende beoordeling is gelegen in het feit dat ik als onderzoeker verbonden ben aan de Universiteit Utrecht en geen affiliatie heb met één van de betrokken departementen of de opdrachtnemer. Ik ben nimmer betrokken geweest bij de ontwikkeling van het beleid dat in dit onderzoek wordt geanalyseerd. Ook ben ik niet betrokken geweest bij de opdrachtverlening en de besluitvorming over het doel en de reikwijdte van deze studie. In het uitvoeringstraject van dit onderzoek heb ik als onafhankelijk deskundige deelgenomen aan twee vergaderingen van de begeleidingscommissie en heb ik commentaar geleverd op concepten van (delen van) de studie. Dat commentaar is verwerkt in het eindverslag.

Het onderzoek richt zich op de plausibiliteit van de beleidstheorie, de doeltreffendheid en doelmatigheid van het nationale beleid en geeft van daaruit aanbevelingen voor verbetering van het klimaatbeleid. Het Europese beleid wordt helaas in de analyse buiten beschouwing gelaten. In het onderzoek is gebruik gemaakt van diverse invalshoeken en methoden, die helder in Hoofdstuk 2 uiteengezet zijn. Ook de reikwijdte van het onderzoek is helder weergegeven. Die helderheid draagt bij aan de betrouwbaarheid en navolgbaarheid van het onderzoek. Met de contributieanalyse als laatste stap hebben de onderzoekers getracht een zo volledig mogelijk beeld te schetsen van de doeltreffendheid en doelmatigheid van het klimaatbeleid in de richting van het behalen van het klimaatdoel in 2030.

Een analyse van de beleidstheorie is een beproefde methode in de beleidswetenschap om beleid te analyseren. Met deze methode wordt in kaart gebracht wat de veronderstellingen zijn die aan het beleid ten grondslag liggen en wat de betekenis is van deze veronderstellingen voor de doeltreffendheid en doelmatigheid van beleid. In dit onderzoek is vooral gekeken naar de veronderstellingen omtrent finale relaties (doelen en instrumenten van beleid) en normatieve relaties (normatieve beginselen die bewust of onbewust een rol spelen in het beleid). Het klimaatbeleid in Nederland is voor een belangrijk deel een optelsom van sectorspecifiek klimaatbeleid. In het onderzoeksrapport wordt dan ook terecht geconstateerd dat er niet sprake is van één eenduidige

beleidstheorie. Elke sector heeft zijn eigen beleidstheorie. Elk van deze sectorspecifieke beleidstheorieën is op een navolgbare wijze in kaart gebracht. Ook is per sector een beleidskaart opgesteld, met een helder overzicht van de belangrijkste doelen, beleidslijnen en instrumenten. Het onderzoek levert geen verklaring voor de verschillen in beleidstheorie tussen de sectoren. Het zou niettemin van belang kunnen zijn om te weten of deze verschillen worden veroorzaakt door verschillen in probleemkarakteristieken, door verschillen in beleidsstijlen, door verschillen in normatieve keuzes, of door verschillen in invloed van stakeholders op het beleid (of een combinatie hiervan).

Naast een sectorspecifieke aanpak is er in het klimaatbeleid ook sprake van toepassing van generieke instrumenten, met een nadruk op subsidies en heffingen, de zogeheten 'wortel en stok'. Toepassing van de wortel is soms nodig om ongewenste effecten van toepassing van de stok te compenseren en zo meer draagvlak voor het beleid te creëren.

Beleidstheorieën veranderen in de tijd als gevolg van nieuwe inzichten en wijzigingen in bestuurlijke en politieke preferenties. De studie signaleert terecht dat er de laatste jaren sprake is van een verschuiving van een marktperspectief naar een systeem- en transitieperspectief. Ook is er meer aandacht voor rechtvaardigheidskwesties die met het klimaatbeleid zijn verbonden. Beide ontwikkelingen komen samen in het begrip 'just transitions' dat ook in de wetenschap veel aandacht krijgt. Naar verwachting zal het belang van een systeemperspectief in combinatie met normatieve uitgangspunten in de komende jaren toenemen en van invloed zijn op het draagvlak voor het beleid, de uitvoerbaarheid ervan en de uiteindelijke doeltreffendheid. Het onderzoek geeft geen uitsluitsel over de vraag met welke beleidsmix of instrumentenmix de noodzakelijke transities kunnen worden versneld, met inachtneming van uitgangspunten omtrent rechtvaardigheid.

Uit de analyse van de doeltreffendheid en doelmatigheid van het beleid en de individuele beleidsinstrumenten op basis van bestaande onderzoeken (in totaal 26) komen belangrijke bevindingen naar voren. Hoewel blijkt dat de geëvalueerde financiële instrumenten (subsidies en beprijzende instrumenten) doorgaans doeltreffend zijn, blijkt tegelijkertijd dat er geen sprake is van een systematische beleidsevaluatie door de nationale overheid. Niet alle beleidsinstrumenten worden geëvalueerd en veel onderzoeken die zijn uitgevoerd, zijn niet geïnitieerd door de overheid. Voorts blijkt dat aspecten als draagvlak en eerlijke verdeling van lusten en lasten zelden in evaluatieonderzoeken worden meegenomen. In termen van de beleidstheorie betekent dit dat de nadruk ligt op onderzoek naar de finale relaties (relatie tussen doelen en instrumenten) en niet op de normatieve relaties. Ten slotte blijkt het beantwoorden van de causaliteitsvraag vaak ingewikkeld, vanwege het feit dat niet alle factoren in kaart zijn gebracht die van invloed zijn op de beleidseffecten. Daarom hebben de onderzoekers een aanvullende decompositieanalyse uitgevoerd en onderzocht welke mogelijke invloed factoren als bevolkingsgroei, BBP, veranderingen in de economische structuur, autonome energiebesparing, ontwikkeling energieprijzen, etc. hebben op broeikasgasemissies. Hoewel het algemene beeld dat daaruit naar voren komt plausibel is – ondanks de groei van de bevolking en de groei van de economie dalen de emissies als gevolg van grotere energiebesparing en een grotere inzet van hernieuwbare energie –, behoeft dit in toekomstig onderzoek verdere verdieping. Deze inzichten en met name ook de witte vlekken die uit de bottom-up-analyse en de decompositieanalyse naar voren komen, zijn uiterst belangrijk voor toekomstige evaluatiestudies naar de werking van het nationale klimaatbeleid.

In Hoofdstuk 7 (Contributieanalyse) worden de resultaten uit de vier sporen die in dit onderzoek zijn gevolgd (analyse beleidstheorie, wetenschappelijke analyse, bottom-up-analyse en decompositieanalyse) samengenomen en wordt getracht tot overkoepelende

conclusies te komen. De conclusies worden terecht met enige voorzichtigheid geformuleerd, omdat ze gebaseerd zijn op een secundaire analyse van bestaande onderzoeken die los van elkaar zijn uitgevoerd. Zo wordt bijvoorbeeld geconstateerd dat het *aannemelijk* is dat het Nederlandse beleid als geheel een belangrijke bijdrage heeft geleverd aan de reductie van broeikasgasemissies. Het precieze effect van individuele beleidsinstrumenten is echter lastig in te schatten.

In Hoofdstuk 7 worden ook hypothesen uit de beleidstheorie getoetst, zowel voor het overkoepelende beleid als voor de sectoren. Als basis voor deze hypothesen zijn de *mechanismen* gehanteerd die in de analyse van de beleidstheorie naar voren zijn gekomen (Hoofdstuk 3). Het was consistenter geweest om het begrip 'veronderstellingen' te gebruiken in plaats van 'hypothesen', aangezien de analyse van de beleidstheorie zich richt op de causale, finale en normatieve *veronderstellingen* die aan het beleid ten grondslag liggen. De toetsing laat zien dat er maar in een beperkt aantal gevallen spraken is van voldoende bewijs dat een hypothese plausibel is. In veel gevallen is er slechts beperkt, geen of onvoldoende bewijs of zijn de hypothesen niet onderzocht.

Het onderzoek sluit af met waardevolle conclusies en aanbevelingen die duidelijk uit het onderzoek zijn afgeleid (Hoofdstuk 8). Voor wat betreft de aanbevelingen wordt zowel ingegaan op aanbevelingen voor aanpassing van het beleid als aanbevelingen voor toekomstige evaluatiestudies. Wat het laatste betreft, is mijns inziens een zeer belangrijke aanbeveling dat een meer systematische en complete evaluatie van het klimaatbeleid nodig is (inclusief het verzamelen van data die voor de uitvoering van een beleidsevaluatie noodzakelijk zijn). Daarnaast blijkt uit het onderzoek dat draagvlak en een eerlijke verdeling van lusten en lasten onmisbaar zijn voor een effectief klimaatbeleid. Daar zou in toekomstig beleid en in toekomstige evaluatiestudies meer aandacht aan moeten worden besteed, naast de gebruikelijke aandacht voor doeltreffendheid en doelmatigheid van het beleid. Ten slotte is de aanbeveling om meer onderzoek te doen naar normerende instrumenten en naar de interactie van verschillende typen beleidsinstrumenten bijzonder nuttig.

CE Delft heeft deze studie op een systematische en navolgbare wijze uitgevoerd, maar met de beperking dat gebruik moest worden gemaakt van bestaand materiaal. De conclusies en aanbevelingen zijn waardevol en dragen hopelijk bij aan een verdere versterking van het Nederlandse klimaatbeleid.

Prof. dr. Peter Driessen
Copernicus Instituut voor Duurzame Ontwikkeling
Universiteit Utrecht

# B Methodologie

## B.1 Beleidstheorie

De beleidstheorie is door middel van beleidsreconstructie opgesteld. Hiervoor hebben we een empirisch-analytische aanpak gebruikt, met een historische terugblik op de afgelopen vijf jaar (2019-2023). Hierbij hebben we twee onderzoeksmethodes toegepast: literatuuranalyse en interviews.

Bij het opstellen van de beleidsreconstructie maken we gebruik van officiële beleids-documenten, zoals beleidsstukken, kamerbrieven, studies van PBL/CPB en andere relevante documenten. Bij de beleidsreconstructie staat het feitenrelaas centraal. De literatuurlijst is gecontroleerd en aangevuld door de leden van de begeleidingscommissie.

Om verdere diepgang te krijgen in de beleidstheorie zijn focusinterviews gehouden met de betrokken vakdepartementen (EZK, BZK, IenW, LNV en MinFin). Voor het houden van interviews is de volgende werkwijze aangehouden:

- Voor elk typen actoren wordt een gespreksleidraad opgesteld voor de gesprekspartner. Dit bevat een toelichting op het onderzoek en de te bespreken onderwerpen en vragen.
- Van het interview wordt een verslag opgesteld, dat ter accordering binnen één week na het interview wordt voorgelegd aan de gesprekspartner.
- Het gespreksverslag wordt gebruikt als input voor de rapportage.

In de beleidstheorie kunnen op verschillende niveaus relaties onderscheiden worden tussen de doelen van het beleid, beleidsmaatregelen, instrumenten en andere ondernomen activiteiten en het probleem dat het beleid beoogt op te lossen. De drie niveaus van relaties zijn (Hoogerwerf, 1990; Ministerie van Financiën, 2023):

1. **Finale relaties**: verbanden tussen doelen en ingezette middelen.
2. **Causale relaties**: verbanden tussen oorzaken en gevolgen.
3. **Normatieve relaties**: verbanden tussen principes en waarden in theorie en de normen in het beleid.

We vatten de resultaten per sector (Gebouwde omgeving, Landbouw, Mobiliteit, Elektriciteit, Industrie) samen in een beleidskaart per sector. In elke beleidskaart geven we inzicht in de gebruikte instrumentenfamilies (finale relaties), en voegen we causale en normatieve relaties toe.

Naast de resultaten per sector is de overkoepelende beleidstheorie en inzicht in de sectoroverstijgende en systeemvraagstukken een belangrijke uitkomst van de beleids-reconstructie. Dit onderdeel baseren we op sectoroverstijgende informatie uit de beleidsdocumenten en een overkoepelend sectoroverstijgend interview (zesde interview). Ook in de sectorinterviews besteden we aandacht aan systeemvraagstukken. Ook de over-koepelende beleidstheorie geven we weer in een beleidskaart.

## B.2 Top-downanalyse

### Decompositieanalyse

Het doel van de decompositieanalyse is een beeld te vormen welke drijvende factoren invloed hebben gehad op het verminderen van uitstoot van broeikasgasemissies en in welke mate het gevoerde klimaatbeleid hier invloed op heeft gehad. In de decompositieanalyse richten we ons op de volgende drijvende factoren voor $CO_2$-uitstoot:

- energiebesparing;
- hernieuwbare energie;
- decarbonisatie van energiedragers.

Om het effect van klimaatbeleid in de onderzoeksperiode zo goed mogelijk te kunnen isoleren, hebben we hoofdzakelijk analyses uitgevoerd voor de periode 2015-2022. Op deze manier wordt de onderzoeksperiode (2019-2022) vergeleken met een even lange periode (2015-2018) voorafgaand hieraan.

De nationale ontwikkeling van deze klimaatindicatoren kan verder ontleed worden in onderliggende componenten. Een beeld van de relatieve omvang van deze componenten kan helpen om, aan de hand van beleidstheorie, de bijdragen per instrument te attribueren. Zo kan bijvoorbeeld een beeld ontstaan hoe beleid gericht op energiebesparing en hernieuwbare energie in totaliteit hebben bijgedragen. Decompositieanalyse corrigeert namelijk het energiebesparingsresultaat voor structuurverandering in de economie (zoals verschuiving industrie naar energie-extensieve dienstverlening), economische groei en bevolkingsgroei.

De variabelen zijn verder gespecificeerd in de zogenaamde (aangevulde) Kaya identiteit:

$$C_i = P_i \times \frac{Y_i}{P_i} \times \sum_{jk} \alpha_{ij} \left[ (1 - \beta_{ij}) \left( \frac{E_{ij}}{Y_{ij}} \right) \left( \frac{C_{ijf}}{E_{ijf}} \right) \right]$$

Waar:

- $C_i$ = totale broeikasgasemissies in jaar i, gemeten in $CO_2$-equivalenten;
- $P_i$ = bevolkingsomvang in jaar i;
- $Y_i$ = totaal BBP (of toegevoegde waarde) in jaar i. $\frac{Y_i}{P_i}$ geeft het BBP per capita weer;
- $\alpha_{ij}$ = het aandeel toegevoegde waarde van sector j in de totale economie in jaar i, waarbij $\sum_j \alpha_{ij} = 1$ zodat de hele economie wordt meegenomen;
- $\beta_{ij}$ = het aandeel hernieuwbare energie in de energiemix, in sector j in jaar i. Vice versa is $1 - \beta_{ij}$ het aandeel niet-hernieuwbare energie (samengevat tot ‘fossiel’) in de energiemix;
- $\left( \frac{E_{ij}}{Y_{ij}} \right)$ = energieverbruik per eenheid toegevoegde waarde in jaar i in sector j;
- $\left( \frac{C_{ijf}}{E_{ijf}} \right)$ = broeikasgasemissies van het gebruik van fossiele brandstoffen (‘f’) per eenheid energieverbruik in jaar i in sector j.

We gaan ervan uit dat de broeikasgasemissies van hernieuwbare energie verwaarloosbaar zijn. Dat maakt dat de emissies door hernieuwbare energie in bovenstaande vergelijking nul zijn. Hierdoor nemen we alleen het aandeel niet-hernieuwbaar $(1 - \beta_{ij})$ mee in de vergelijking en wijzen we alle emissies toe aan het niet-hernieuwbare energieverbruik.

Het element energieverbruik per eenheid toegevoegde waarde (ofwel: energie-efficiëntie) splitsen we in een deel autonoom en een deel additioneel. Het deel autonome energie-besparing volgt uit een berekening op basis van een percentage uit de literatuur. We nemen de bovenkant van de bandbreedte (1% per jaar), zodat het overgebleven deel van de energiebesparing een conservatieve schatting laat zien van de energiebesparing die door andere factoren (zoals beleid) is bereikt.

De splitsing naar sectoren maakt vooral mogelijk om de (autonome) structuurverschuivingen tussen industrie en diensten in kaart te brengen, zodat dergelijke effecten worden geïsoleerd van de (mogelijke) beleidseffecten op $CO_2$-emissies. We zien een toegevoegde waarde in een decompositieanalyse omdat dit de daadwerkelijke ontwikkelingen van energie-intensiteit en emissies-intensiteit kwantificeert. We proberen de sectorindeling zo gedetailleerd mogelijk in kaart te brengen, waardoor we zo goed mogelijk de klimaat-sectoren kunnen identificeren.

Voor deze analyse hebben we gebruik gemaakt van de volgende (jaarlijkse) data van CBS:
- broeikasgasemissies per sector;
- bevolkingsomvang;
- BBP per sector;
- energieverbruik per sector en per energiebron (fossiel of hernieuwbaar);
- voor de data op sectorniveau houden we de SBI-indeling[46] aan.

Omwille van het detailniveau van de sectorindeling, maken we gebruik van de Energiebalans en de Luchtemissierekeningen van CBS. De luchtemissierekeningen van CBS nemen het begrip ‘ingezetenen’ als grondslag, waarbij de emissies van Nederlanders worden meegenomen, inclusief die van Nederlanders in het buitenland en exclusief emissies van niet-Nederlanders in Nederland. De energiebalans neemt echter het energieverbruik op Nederlands grondgebied als uitgangspunt. Alhoewel dit niet exact met elkaar overeenkomt, maken we gebruik van deze datasets omdat het sectorniveau het meest gedetailleerd is. Er zijn ook emissiedata op basis van grondgebied beschikbaar, echter is de sectorindeling minder gedetailleerd. De verschillen tussen emissiedata op basis van grondgebied en op basis van ingezetenen zijn bovendien verwaarloosbaar in relatieve zin (qua veranderingen over tijd). Omdat we voornamelijk focussen op de verandering over tijd, en minder op de absolute emissiedata, geven we daarom prioriteit aan een zo gedetailleerd mogelijke sectorverdeling.

## Autonome ontwikkelingen

Om de effecten die we in de decompositieanalyse bepaald hebben beter te kunnen duiden, hebben we ook belangrijke autonome ontwikkelingen in kaart gebracht. Op die manier kunnen we beter toeschrijven welke effecten het gevolg zijn van gevoerde beleid en welke effecten naar verwachting toe te schrijven aan autonome ontwikkelingen (dus naar verwachting zonder beleid ook wel tot stand zouden zijn gekomen). We hebben ons gefocust op de volgende autonome ontwikkelingen:
- autonome energiebesparing;
- effecten hoge energieprijzen;
- effecten hoge inflatie en rente.

Deze ontwikkelingen hebben we in kaart gebracht door bestaande literatuur te raadplegen en zelf data te verzamelen en te analyseren.

[46] Voor de industrie gebruiken we het tweede (digit) niveau van de SBI-indeling; voor de overige sectoren het hoogste (digit) niveau, zolang de data op dit detailniveau beschikbaar is.

## B.3 Wetenschappelijke analyse

### Inzichten klimaattransitie

Het doel van deze tweede stap in de top-downanalyse is het in kaart brengen van de wetenschappelijke inzichten uit de literatuur in energie- en klimaattransities. We richten ons met name op het verzamelen van inzichten uit de wetenschappelijke literatuur met betrekking tot *klimaattransities*. De klimaattransitie kan daarbij gezien worden als de overgang (transitie) van de maatschappij naar minder fossiele brandstoffen gebruiken en meer doen om broeikasgassen op te slaan, en het geheel aan instrumenten dat voor deze transitie kan worden ingezet. We besteden hierbij aandacht aan de manier waarop de concepten van klimaattransities (en de bijhorende beleidsinstrumenten) in de praktijk een impact (kunnen) hebben. Deze benaderingswijze komt overeen met de eerdere keuze in de *Beleidstheorie* om de *finale relaties* tussen beleidsdoelen en de middelen die ervoor ingezet zijn weer te geven.

### Inzichten samenhang instrumentenfamilies

Op basis van wetenschappelijke literatuur en eerdere beleidsdocumenten brengen we de mogelijke synergieën en spanningen tussen instrumentenfamilies in beeld. Hierbij gebruiken we een vooraf bepaalde categorisering van de instrumenten. We kunnen hierbij gebruik maken van de standaard categorieën *financieel, juridisch, informatie* of een groter aantal specifieke categorieën gebruiken (*bijvoorbeeld normeren, beprijzen, subsidiëring, communicatie, co-regulering/zelfregulering, eventueel ondersteunende instrumenten*). Dit overzicht van synergieën uit de literatuur laat een vergelijking toe met de beleids-reconstructie.

## B.4 Bottom-up-analyse

In de bottom-up-analyse richten we ons op de volgende vragen:

- Welke evaluaties (met bronvermelding) zijn uitgevoerd, op welke manier is het beleid geëvalueerd en om welke redenen?
- Welke beleidsonderdelen zijn (nog) niet geëvalueerd? Inclusief uitleg over de mogelijkheid en onmogelijkheid om de doeltreffendheid en de doelmatigheid van het beleid in de toekomst te evalueren.
- In hoeverre maakt het beschikbare onderzoeksmateriaal uitspraken over de doel-treffendheid en de doelmatigheid van het beleidsterrein mogelijk?

### Scope

Voor de analyse hanteren we een iets andere scope dan voor de andere onderdelen van de evaluatie, omdat we alleen het **vastgestelde** klimaatbeleid (tot en met Prinsjesdag 2023) meenemen in de analyse. We kijken hierbij naar evaluaties waarbij de evaluatieperiode binnen de tijdsperiode van het onderzoek valt (dus vanaf het Klimaatplan). Indien er alleen evaluatiemateriaal van voor 2019 beschikbaar is, en het instrument nog relevant is, zal dit ook worden meegenomen. Bijvoorbeeld de evaluatie van de energiebelasting, die niet in het Klimaatplan staat, maar wel geëvalueerd is, valt binnen de scope. Scope van deze analyse zijn de beschikbare ex post en ex durante-evaluaties. Andere studies die iets zeggen over doeltreffendheid en doelmatigheid van beleid, maar geen evaluatie zijn, worden in de literatuuranalyse meegenomen.

# C Nederlands klimaatbeleid in bredere context

## C.1 Inleiding

In dit hoofdstuk gaan we dieper in op de bredere context van het Nederlandse klimaatbeleid. Allereerst beschrijven we kort de mondiale en Europese context en doelen. Vervolgens bekijken we de nationale doelen en ontwikkelingen. Als laatste gaan we dieper in op andere relevante ontwikkelingen voor het nationale klimaatbeleid.

## C.2 Ontwikkelingen op mondiaal en Europees niveau

Sinds 2015 zijn er zowel op mondiaal als Europees een aantal ontwikkelingen geweest omtrent het klimaatbeleid. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de mijlpalen van het mondiale en Europese klimaatbeleid.

**Tabel 22 - Overzicht mijlpalen mondiaal en Europees klimaatbeleid**

| Datum | Gebeurtenis |
|---|---|
| December 2015 | Klimaatakkoord van Parijs vastgesteld op UNFCCC COP21 |
| Oktober 2016 | Kigali Amendement vastgesteld |
| November 2016 | Klimaatakkoord van Parijs van kracht |
| November 2016 | Voorstel beleidspakket *Clean Energy for all Europeans* |
| November 2018 | EU Langetermijnstrategie *A clean planet for all* gepubliceerd |
| Mei 2019 | Beleidspakket *Clean Energy for all Europeans* vastgesteld |
| December 2019 | Presentatie *Green Deal* |
| September 2020 | *Climate Target Plan* gepubliceerd |
| Juni 2021 | Europese Klimaatwet vastgesteld |
| Juli 2021 | *Fit For 55*-beleidspakket gepubliceerd |
| 2022-2023 | Vrijwel alle *Fit for 55*-voorstellen vastgesteld |

### C.2.1 Mondiale doelen

#### Akkoord van Parijs

In 2015 sloten alle landen onder het VN Klimaatraamwerkverdrag (UNFCCC) het Akkoord van Parijs. Het Akkoord van Parijs is een internationaal juridisch bindend verdrag waarin een drietal doelen zijn opgenomen:

1. Beperken van de mondiale temperatuurstijging tot ruim onder de 2 graden Celsius, met als streven de opwarming te beperken tot 1,5 graden Celsius, ten opzichte van het pre-industriële tijdperk.
2. Versterken van de weerbaarheid en het verkleinen van de kwetsbaarheid voor de gevolgen van klimaatverandering.
3. Financiële stromen in lijn brengen met deze twee doelen.

Om deze doelen te bereiken zijn alle partijen die het verdrag hebben geratificeerd, waaronder de EU en alle EU-lidstaten, verplicht om een nationaal bepaalde bijdrage (NDC's) op te stellen met daarin doelen en maatregelen om hun broeikasgasuitstoot te beperken. De NDC's worden periodiek herzien waarbij de nationale reductiedoelen aangescherpt dienen te worden. Daarnaast committeren de partijen zich aan verdere actie op het gebied van aanpassing van de fysieke leefomgeving aan klimaatverandering.

Er is tevens afgesproken dat ook de (internationale) lucht- en scheepvaart een bijdrage aan de doelstellingen van het Akkoord van Parijs moeten leveren. Voor de luchtvaart zijn in ICAO-verband (internationale burgerluchtvaartorganisatie) twee doelen afgesproken: $CO_2$-neutrale groei vanaf 2020 en netto-nuluitstoot vanuit de internationale luchtvaart in 2050 (ICAO, ongoing). Voor de scheepvaart is binnen de IMO (Internationale Maritieme Organisatie) afgesproken dat de totale broeikasgasuitstoot van de internationale scheepvaart rond 2050 netto-nul moet hebben bereikt. Daarbij gelden tussendoelen van 20% reductie in 2030 en 80% in 2040, ten opzichte van 2008 (Atack, 2023).

### Kigali amendement

Naast het Akkoord van Parijs hebben 70 partijen, waaronder de EU en Nederland, in 2016 het Kigali Amendement van het Montreal Protocol getekend. Dit amendement richt zich op de uitfasering van gefluoreerde gassen (F-gassen) en heeft als doel een bijdrage leveren aan een verminderde temperatuurstijging van maximaal 0,5 graden Celsius.

## C.2.2 Het Europese klimaatbeleid

### Vertaling van de mondiale doelen

Mede naar aanleiding van het Akkoord van Parijs publiceerde de Europese Commissie in november 2016 het beleidspakket *Clean Energy for All Europeans*, dat in mei 2019 werd vastgesteld. Met dit pakket scherpte de EU de klimaatdoelstellingen aan naar 40% emissiereductie in 2030 (ten opzichte van 1990), 32% hernieuwbare energie in 2030 en 32,5% energiebesparing in 2030.

In november 2018 heeft de Europese Commissie *A Clean Planet for All* gepubliceerd. Dit is de Europese strategische langetermijnvisie voor een klimaatneutrale economie.

Het mondiale Kigali Amendement is Europees geïmplementeerd in de F-gassenverordening. In 2022 heeft de Europese Commissie een voorstel gedaan voor herziening van deze verordening. Hierin wordt het gebruik van sommige F-gassen (HFC's) per 2050 volledig uitgefaseerd in de Europese Unie en wordt een afbouwpad voorgesteld voor het gebruik van F-gassen waar een haalbaar alternatief voor bestaat. In oktober 2023 is over deze herziening een akkoord bereikt tussen de Raad van de EU en het Europees Parlement (EP).

### Green Deal en Europese Klimaatwet

De doelstellingen van het *Clean Energy for All Europeans Package* werden al snel als onvoldoende beschouwd om de doelen van het Akkoord van Parijs te halen. Eind 2019 presenteerde de Europese Commissie de Green Deal: een overkoepelend beleidskader om van Europa het eerste klimaatneutrale continent te maken in 2050 en economische groei te ontkoppelen van grondstofgebruik. In het kader van de Green Deal publiceerde de Commissie in september 2020 het *Climate Target Plan*, met daarin het voorstel om het

broeikasemissiereductiedoel te verhogen van 40% naar ten minste 55% in 2030 ten opzichte van 1990. Dit doel is vervolgens wettelijk vastgelegd in de Europese Klimaatwet van juni 2021. Hierin is tevens vastgelegd dat de Europese Unie in 2050 klimaatneutraal moet zijn.

## Fit for 55 en RePower EU Plan

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 Commissie beoogt uitvoering te geven aan de doelstellingen van de Klimaatwet.

Na de Russische inval in Oekraïne en de daaruit voortkomende energiecrisis kwam de Commissie met het RePower EU Plan, gericht op versnelde afbouw van de afhankelijkheid van Russisch gas. Hierin stelde de Commissie onder andere voor om de doelen voor hernieuwbare energie en energie-efficiëntie nog verder aan te scherpen. Uiteindelijk heeft dit ertoe geleid dat in 2030 42,5% van alle energie in de EU hernieuwbaar moet zijn (met 45% als streefdoel) en dient het finale energieverbruik op EU-niveau 11,7% lager te liggen (ten opzichte van de raming in 2020).

Inmiddels zijn vrijwel alle voorstellen onder het Fit for 55-pakket door de wetgevers behandeld en vastgesteld. Alleen over het voorstel tot herziening van de Energiebelasting-richtlijn is nog geen overeenstemming bereikt – dit voorstel dient met unanimiteit te worden aangenomen in de Raad.

## De Europese beleidsmix

Het Europese klimaatbeleid heeft zich ontwikkeld in drie hoofdpijlers voor de verschillende sectoren:

1. Een emissiehandelssysteem (ETS) voor de energie-intensieve industrie en de elektriciteitsproductie. Dit systeem is gebaseerd op een afnemend EU-breed emissieplafond en verhandelbare emissierechten. Ook de luchtvaart[47] is in het ETS opgenomen, en de internationale scheepvaart vanaf 2024. Verder heeft het kabinet in de voorjaarsbesluitvorming aangekondigd dat het nieuwe Europese emissiehandel-systeem (ETS-2) zo breed mogelijk wordt ingevoerd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de opt-in waarbij alle fossiele brandstoffen onder het nieuwe handelssysteem komen te vallen.
2. De Effort Sharing Regulation (ESR) voor de sectoren gebouwde omgeving, mobiliteit, landbouw, kleine industrie en afvalverwerking. De ESR werkt met bindende nationale doelstellingen voor alle lidstaten voor 2030, die betrekking hebben op alle broeikasgas-emissies in deze sectoren.
3. De Land Use, Land Use Change en Forestry (LULUCF) Regulation. Deze verordening reguleert de netto-uitstoot van $CO_2$ in de landgebruiksector, die op EU-niveau meer $CO_2$ opneemt dan uitstoot.

Zie Tabel 22 voor de oude (*Clean Energy for All Europeans*) en nieuwe (*Fit for 55*) doelstellingen voor deze drie instrumenten.

[47] Voor vluchten binnen de Europese Economische Ruimte (EEA).

**Tabel 23 - 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 t.o.v. 2005 | 62% reductie in 2030 t.o.v. 2005 |
| Effort sharing regulation (ESR) | mobiliteit, gebouwde omgeving, kleinere industrie, landbouw en afvalverwerking | 30% reductie in 2030 t.o.v. 2005 op EU-niveau, bindende doelstellingen per lidstaat | 40% reductie in 2030 t.o.v. 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 |

De drie hoofdpijlers worden ondersteund door verschillende typen andere beleids-instrumenten. Allereerst zijn er de Renewable Energy Directive (RED) en Energy Efficiency Directive (EED), waarin de eerdergenoemde EU-brede doelstellingen voor respectievelijk hernieuwbare energie en energiebesparing zijn vastgelegd. Deze richtlijnen bevatten tevens sectorale doelstellingen voor onder andere de transportsector, gebouwde omgeving en industrie. Daarnaast zijn er normerende instrumenten, zoals de $CO_2$-normen voor personen-auto's en bestelwagens en de ontwerpeisen uit de Ecodesign-richtlijn. Voor de sectoren (internationale) lucht- en zeevaart zijn er specifieke verordeningen gericht op een schonere brandstofmix. Hiernaast zijn er ook financiële instrumenten, zoals het Modernisatiefonds en het Innovatiefonds onder het ETS en, vanaf 2026, het Social Climate Fund. In Paragraaf B.2.3 wordt per sector een overzicht gegeven van de belangrijkste Europese beleids-instrumenten.

De Commissie heeft bewust gekozen voor een mix van aan de ene kant deze regulerende instrumenten (doelstellingen en normen) en aan de andere kant een versterking van koolstofbeprijzing via emissiehandelssystemen. Het ETS voor de industrie, de elektriciteits-productie en de luchtvaart is in het *Fit for 55*-pakket uitgebreid met de internationale scheepvaart. Ook is de jaarlijkse reductiefactor waarmee het plafond van het ETS naar beneden gaat flink aangescherpt, waardoor het bij ongewijzigd beleid rond 2040 naar nul gaat. Daarnaast wordt er per 2027 een tweede emissiehandelssysteem ingevoerd (ETS-2), voor de sectoren gebouwde omgeving, wegtransport en niet-ETS industrie. Tot 2030 blijft de ESR naast het ETS-2 bestaan. Emissiehandelssystemen bieden naast een prijsprikkel zekerheid over het doelbereik (vanwege het aflopende emissieplafond), terwijl normerende instrumenten helpen om tijdig voldoende opties voor emissiereductie te realiseren en marktfalen kunnen adresseren.

## Voortgang EU-doelen

Om het doel van 55% emissiereductie in 2030 en de EU-brede doelen op gebied van hernieuwbare energie en energiebesparing te behalen is het van belang dat alle lidstaten maatregelen nemen. Lidstaten zijn verplicht om een Integraal Nationaal Energie- en Klimaatplan (INEK) op te stellen en deze naar de Europese Commissie te sturen. In deze plannen beschrijven de lidstaten hun energie- en het klimaatbeleid tot en met 2030 en wat hun bijdrage is aan de EU-brede doelstellingen. De Europese Commissie toetst vervolgens de

Klimaatplannen van de EU-lidstaten aan de Europese doelen voor 2030 en stelt indien nodig aanvullende acties voor.

### C.2.3 Relevant EU-beleid per sector

Het Europese klimaatbeleid is van invloed op het Nederlandse klimaatbeleid en daarmee relevant voor deze studie. Europese verordeningen gelden onverkort in alle EU-lidstaten; Europese richtlijnen moeten door de lidstaten worden geïmplementeerd via nationale wetgeving. Daarnaast moet Nederland via zijn INEK laten zien hoe het aan de overkoepelende EU-doelstellingen bijdraagt.
Tabel 24 geeft een (niet-uitputtend) overzicht weer van relevant EU-beleid dat van belang is voor de context voor de sectorale beleidsontwikkelingen (zie Hoofdstuk 3).

**Tabel 24 - Overzicht relevant EU-beleid per sector**

| Sector | Relevant EU-beleid voor context |
|---|---|
| Overkoepelend | – Energy Taxation Directive (Energiebelastingrichtlijn) |
| Gebouwde omgeving | – Europese Richtlijn energieprestatie gebouwen (Concerted Action EPBD)<br>– Energie-Efficiency richtlijn (EED)<br>– Ecodesign<br>– ETS-2 |
| Landbouw en landgebruik | – Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (Mikkelsen et al.)<br>– LULUCF (Land Use, Land-Use Change and Forestry) Richtlijn<br>– RED III (Richtlijn hernieuwbare energie)<br>– Verordening dierlijke bijproducten<br>– Europees landbouwfonds voor plattelandsontwikkeling (ELFPO)<br>– Europese Nitraatrichtlijn<br>– Europese meststoffenbeleid<br>– Europese RIE-richtlijn<br>– Kaderrichtlijn Water<br>– Richtlijn gebruik van zuiveringsslib in de landbouw<br>– Vogel en Habitatrichtlijn<br>– Richtlijn industriële emissies |
| Mobiliteit | – RED III (Richtlijn hernieuwbare energie)<br>– Alternative Fuels Infrastructure Regulation (Murray et al.)<br>– Richtlijn Brandstofkwaliteit (FQD)<br>– ILUC<br>– EU bronbeleid ($CO_2$-normen personen- en bestelauto's; Euronomen brandstoffen)<br>– Europees beleid lucht- en zeevaart (o.a. ReFuelEU en Fuel EU Marirtime verordeningen)<br>– ETS-2 |
| Industrie | – EU ETS<br>– ETS-2<br>– Richtlijn industriële emissies<br>– RED III (Richtlijn hernieuwbare energie) inclusief gedelegeerde wetgeving over Renewable Fuels of non-Biological Origin (RFNBO's)<br>– Energie-Efficiency richtlijn (EED)<br>– (Daarnaast veel regelgeving over materialen en veiligheid die minder relevant zijn voor het klimaatbeleid) |
| Elektriciteit/energie-systeem | – EU ETS<br>– Richtlijn (EU) 2019/944 Elektriciteitsrichtlijn + Verordeningen 2019/941 (risicoparaatheid in de elektriciteitssector), 2019/942 (versterking ACER) en 2019/943 interne markt voor elektriciteit<br>– REPower EU Plan |

## C.3 Ontwikkelingen in het nationaal klimaatbeleid

Hoewel er al sinds 1992 sprake is van een internationaal Klimaatverdrag onder de VN, richten we ons in dit onderzoek op de periode van de Klimaatwet/Klimaatakkoord (2019) tot en met Prinsjesdag 2023 (september 2023). In deze periode heeft het klimaatbeleid een aantal ontwikkelingen doorgemaakt, en is er sprake geweest van aanscherping van de doelen en wijzigingen in het beleidsinstrumentarium. Tabel 25 geeft een overzicht van de mijlpalen in het klimaatbeleid vanaf het Klimaatakkoord van Parijs.

**Tabel 25 - Overzicht mijlpalen in het nationale klimaatbeleid tot en met september 2023**

| Datum | Gebeurtenis |
|---|---|
| Februari 2018 | Startsein gesprekken van het nationale Klimaatakkoord |
| Juni 2018 | Voorstel Nederlandse Klimaatwet |
| December 2018 | Tweede Kamer neemt Klimaatwet aan |
| Mei 2019 | Eerste Kamer neemt Klimaatwet aan |
| Juni 2019 | Klimaatakkoord is klaar |
| November 2019 | Voorstel Klimaatplan en langetermijnvisie klimaatbeleid zijn gepresenteerd |
| November 2019 | Nationale Energie- en Klimaatplan (INEK) |
| December 2019 | Urgenda |
| April 2020 | Publicatie Klimaatplan 2021-2030 |
| Oktober 2020 | Klimaatnota 2020 |
| Oktober 2021 | Klimaatnota 2021 |
| Januari 2022 | Coalitieakkoord Rutte IV met klimaatbeleid |
| Juni 2022 | Beleidsprogramma Klimaat |
| November 2022 | Klimaatnota 2022 |
| April 2023 | Voorjaarsnota Klimaat |
| Juni 2023 | Concept-update INEK |

### C.3.1 Nationale doelen in 2019

In december 2018 is de Klimaatwet door de Tweede Kamer aangenomen, in mei 2019 door de Eerste Kamer. De **Klimaatwet** omvat het kader voor de ontwikkeling van het Nederlandse klimaatbeleid. Hierin zijn in 2019 een drietal nationale klimaatdoelen vastgelegd:

1. Nederland moet in 2050 de uitstoot van broeikasgassen met 95% gereduceerd hebben ten opzichte van 1990.
2. Voor 2030 is een tussentijds streefdoel gesteld van 49% broeikasgasemissiereductie.
3. Voor 2050 is, eveneens als streefdoel, opgenomen dat de elektriciteitsproductie 100% $CO_2$-neutraal is.

Naast de nationale klimaatdoelen beschrijft de Klimaatwet het beleidskader rond de klimaatdoelstellingen. Zo zijn er drie beleidsinstrumenten opgenomen: het vijfjaarlijkse Klimaatplan, de tweejaarlijkse voortgangsrapportage en de jaarlijkse Klimaatnota.

Het eerste **Klimaatplan** is in 2019 opgesteld en richt zich op de periode 2021-2030. Het Klimaatplan omvat maatregelen die nodig zijn om de doelstellingen uit de Klimaatwet te bereiken. De inhoud van het Klimaatplan is voor een belangrijk deel bepaald door de hoofdlijnen van het Klimaatakkoord (juni 2019). Daarnaast bevat het Klimaatplan ook beleid dat volgt uit Europese verplichtingen, lopend beleid en beleid dat in het Regeerakkoord is aangekondigd, maar geen onderdeel uitmaakt van het Klimaatakkoord. Het Klimaatplan is uitgewerkt aan de hand van vijf sectoren: elektriciteit, mobiliteit, industrie, gebouwde omgeving en landbouw & landgebruik.

In de **tweejaarlijkse voortgangsrapportage** wordt aanvullend beleid opgenomen dat nodig is om de doelen uit de Klimaatwet de halen. In de **Klimaatnota** legt het kabinet jaarlijks verantwoording af over het klimaatbeleid en wordt de voortgang beschreven, daarbij wordt gebruik gemaakt van voorlopige ramingen van het Planbureau voor de Leefomgeving.

### C.3.2 Verhoogde doelen als gevolg van aanscherpte ambities in het Coalitieakkoord

In het **Coalitieakkoord 2021-2025** zijn de ambities voor klimaat verder verhoogd. Om uiterlijk in 2050 klimaatneutraal te zijn, scherpt het kabinet het doel voor 2030 aan tot tenminste 55% $CO_2$-reductie. Om dit doel ook zeker te halen richt 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 en bevat de hoofdlijnen van het klimaatbeleid voor de komende 10 jaar, gericht op het realiseren van de aangescherpte doelen uit de Klimaatwet. Ook zijn de emissiereductiedoelstellingen voor de verschillende sectoren omgezet naar restemissiedoelstellingen. Deze worden weergegeven in Tabel 26.

**Tabel 26 - Restemissiedoelstellingen 2030 per sector (Klimaatnota 2023)**

| Sector | Restemissies 2030 (Mton $CO_2$-eq.) |
|---|---|
| Elektriciteit | 13 |
| Industrie + CE | 29,1 |
| Mobiliteit | 21,0 |
| Landbouw | 17,9 |
| Landgebruik | 1,8 |
| Gebouwde omgeving | 13,2 |
| Sectoroverstijgend | -3,2 |
| Som van de sectoren | 93 |

# D Uitgaven klimaatbeleid

## D.1 Overkoepelend

**Tabel 27 - Totaaloverzicht van uitgaven in het kader van klimaatbeleid (bedragen x € 1.000), sectoroverstijgend en overige maatregelen**

| Categorie | Uitgavenpost | 2022 (€) | 2023 (€) | 2024 (€) | 2025 (€) | 2026 (€) | 2027 (€) | 2028 (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sectoroverstijgende en overige maatregelen | Uitvoeringskosten klimaat medeoverheden | 50 | 389.224 | 527.233 | 762.287 | 783.679 | 782.579 | 81 |
| Sectoroverstijgende en overige maatregelen | Bijdrage RVO | 90.998 | 121.214 | 96.476 | 93.367 | 91.255 | 91.149 | 91.149 |
| Sectoroverstijgende en overige maatregelen | Overige subsidies | 57.565 | 92.897 | 62.391 | 57.391 | 77.393 | 75.058 | 50.133 |
| Sectoroverstijgende en overige maatregelen | Lening EBN | 61.400 | 19.000 | 24.000 | 17.000 | - | - | - |
| Sectoroverstijgende en overige maatregelen | Subsidies duurzame productieketens | 19.639 | 9.955 | 18.865 | 20.650 | 15.226 | 15.803 | 7.703 |
| Sectoroverstijgende en overige maatregelen | Bijdrage Nea | 7.197 | 15.214 | 18.432 | 18.860 | 18.272 | 18.270 | 12.823 |
| Sectoroverstijgende en overige maatregelen | Projecten Klimaat en Energieakkoord | 2.227 | 5.802 | 13.452 | 8.490 | 2.847 | 4.447 | 4.447 |
| Sectoroverstijgende en overige maatregelen | KF: Plastics norm | - | - | 11.900 | 23.800 | 16.650 | 6.250 | 3.000 |
| Sectoroverstijgende en overige maatregelen | Uitvoering duurzame productieketens | 8.220 | 11.736 | 11.726 | 14.775 | 7.022 | 6.999 | 7.049 |
| Sectoroverstijgende en overige maatregelen | KF: DEI+CE | - | 525 | 3.170 | 9.137 | 16.025 | 15.500 | 10.100 |
| Sectoroverstijgende en overige maatregelen | KF: Circulair doen en gedrag | - | - | 2.200 | 3.300 | 5.100 | 5.100 | 6.000 |
| Sectoroverstijgende en overige maatregelen | KF: Biobased bouwen | - | - | 1.600 | 1.400 | - | - | - |
| Sectoroverstijgende en overige maatregelen | Green Deals | 45 | 462 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |

## D.2 Gebouwde omgeving

**Tabel 28 - Totaaloverzicht van uitgaven in het kader van klimaatbeleid (bedragen x € 1.000), sector gebouwde omgeving**

| Categorie | Uitgavenpost | 2022 (€) | 2023 (€) | 2024 (€) | 2025 (€) | 2026 (€) | 2027 (€) | 2028 (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gebouwde omgeving | Nationaal Isolatie Programma (Lokale aanpak woning-isolatie) | - | 376.579 | 632.893 | 469.180 | - | - | - |
| Gebouwde omgeving | Verduurzaming Maatschappelijk Vastgoed | 37.167 | 126.830 | 384.800 | 356.600 | 361.800 | 293.800 | 275.100 |
| Gebouwde omgeving | Warmtenetten investeringssubsidie (WIS) | - | 130.000 | 110.000 | 60.000 | 80.000 | 80.000 | 40.000 |
| Gebouwde omgeving | Warmtefonds | 85.600 | 155.390 | 93.000 | 77.000 | 77.000 | 103.000 | 77.000 |
| Gebouwde omgeving | Verduurzaming Maatschappelijk Vastgoed | 16.488 | - | 65.000 | 500 | 15.000 | 500 | 10.500 |
| Gebouwde omgeving | Verduurzaming Groningen en Noord-Drenthe | - | - | 50.000 | 50.000 | 50.000 | - | - |
| Gebouwde omgeving | Energiebeparing Koopsector | 6.951 | 15.618 | 47.270 | 30.700 | 14.500 | 10.500 | 5.000 |
| Gebouwde omgeving | NGF-project NieuweWarmteNu! | - | 17.820 | 37.620 | 49.500 | 39.600 | 25.740 | 29.084 |
| Gebouwde omgeving | Aardwarmte | 17.500 | 30.000 | 37.500 | 12.500 | 12.500 | - | - |
| Gebouwde omgeving | Subsidie verduurzaming en onderhoud huurwoningen | 109 | 10.716 | 26.770 | 37.500 | 38.600 | 24.200 | 20.500 |
| Gebouwde omgeving | Nationaal isolatie Programma | - | - | 25.980 | 25.980 | - | - | - |
| Gebouwde omgeving | Renovatieversneller | 1.000 | 7.739 | 24.198 | 34.290 | 28.773 | 11.250 | 10.000 |
| Gebouwde omgeving | Nationaal Groeifonds | - | 11.925 | 24.022 | 31.758 | 11.989 | 6.460 | - |
| Gebouwde omgeving | RVB | 970 | 3.540 | 22.240 | 7.850 | 5.050 | 2.850 | 6.250 |
| Gebouwde omgeving | SAH | 3.773 | 11.700 | 20.500 | 30.000 | 17.000 | 39.500 | 29.500 |
| Gebouwde omgeving | Verduurzaming Maatschappelijk Vastgoed | 4.605 | 1.775 | 16.625 | - | - | - | - |
| Gebouwde omgeving | Energietransitie en duurzaamheid | 24.801 | 29.227 | 12.732 | 3.577 | 4.502 | 4.552 | 4.552 |
| Gebouwde omgeving | RVO (Uitvoering Energieakkoord) | - | 1.789 | 12.294 | 9.476 | 9.584 | 8.015 | 8.425 |
| Gebouwde omgeving | RVO (Energie-transitie en Duurzaamheid) | 33.664 | 24.478 | 11.565 | 7.964 | 7.012 | 6.913 | 6.823 |
| Gebouwde omgeving | Biobased Bouwen | - | 2.000 | 10.450 | 6.850 | - | - | - |
| Gebouwde omgeving | Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie | - | 16.500 | 9.000 | 9.000 | - | - | - |

| Categorie | Uitgavenpost | 2022 (€) | 2023 (€) | 2024 (€) | 2025 (€) | 2026 (€) | 2027 (€) | 2028 (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gebouwde omgeving | Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie | - | - | 6.000 | 6.000 | - | - | - |
| Gebouwde omgeving | EGO (innovatie) | - | 4.287 | 5.475 | 12.844 | 21.819 | 25.139 | 22.399 |
| Gebouwde omgeving | Nationaal Isolatie Programma (Soorten-management) | - | 44.000 | 3.940 | 4.430 | - | - | - |
| Gebouwde omgeving | Energietransitie en duurzaamheid | 5.681 | 3.250 | 3.800 | 2.600 | 3.100 | 3.200 | 3.200 |
| Gebouwde omgeving | Dienst Publiek en Communicatie | 1.052 | 113 | 1.000 | 960 | - | - | - |
| Gebouwde omgeving | Geothermie (Klimaatfonds) | - | - | 1.000 | 21.000 | 80.000 | 30.000 | 20.000 |
| Gebouwde omgeving | Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie | - | 1.500 | 750 | - | - | - | - |
| Gebouwde omgeving | Ondersteuning aanpak energie-armoede | 358.689 | 186.173 | - | - | - | - | - |
| Gebouwde omgeving | Uitbreiding ontwikkelfonds energiecoöperaties warmteprojecten | - | 26.551 | - | - | - | - | - |
| Gebouwde omgeving | Handhaving Energielabel C | - | 425 | - | - | 1.600 | 1.600 | 1.600 |
| Gebouwde omgeving | Energiebesparing Huursector | 10.636 | 369 | - | - | - | - | - |
| Gebouwde omgeving | Verduurzaming Maatschappelijk Vastgoed | - | - | - | 152.700 | 103.500 | 52.200 | 28.600 |

## D.3 Landbouw en landgebruik

**Tabel 29 - Totaaloverzicht van uitgaven in het kader van klimaatbeleid (bedragen x € 1.000), sector landbouw & landgebruik**

| Categorie | Uitgavenpost | 2022 (€) | 2023 (€) | 2024 (€) | 2025 (€) | 2026 (€) | 2027 (€) | 2028 (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Landbouw en landgebruik | Glastuinbouw en weerbare planten en teeltsystemen | 68.437 | 87.836 | 111.751 | 120.451 | 124.791 | 130.594 | 124.394 |
| Landbouw en landgebruik | Duurzame visserij | 570 | 29.217 | 36.940 | 29.918 | 30.653 | 30.966 | 30.765 |
| Landbouw en landgebruik | Natuur en Biodiversiteit Grote Wateren | 6.585 | 19.934 | 34.056 | 34.215 | 36.964 | 35.511 | 35.559 |
| Landbouw en landgebruik | Klimaatimpuls Natuur en Biodiversiteit | 4.538 | 5.993 | 5.998 | 3.306 | 3.306 | 3.306 | 3.306 |
| Landbouw en landgebruik | Natuur en Biodiversiteit Grote Wateren | - | 3.900 | 3.900 | 2.100 | - | - | - |
| Landbouw en landgebruik | Glastuinbouw en weerbare planten en teeltsystemen | 18 | - | - | - | - | - | - |

## D.4 Mobiliteit

**Tabel 30 - Totaaloverzicht van uitgaven in het kader van klimaatbeleid (bedragen x € 1.000), sector mobiliteit**

| Categorie | Uitgavenpost | 2022 (€) | 2023 (€) | 2024 (€) | 2025 (€) | 2026 (€) | 2027 (€) | 2028 (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mobiliteit | Elektrisch vervoer | 79.464 | 127.686 | 113.124 | 44.420 | 28.400 | 13.100 | 6.000 |
| Mobiliteit | Walstroom (deels KF) | 5.500 | 11.285 | 100.415 | 86.437 | 38.550 | 2.850 | 300 |
| Mobiliteit | Reservering Klimaatakkoord | - | 1.672 | 64.294 | 77.344 | 42.329 | 40.221 | 29.341 |
| Mobiliteit | Programma Vergroening Reisgedrag | 1.371 | 5.736 | 42.532 | 37.106 | 29.875 | 12.208 | 12.294 |
| Mobiliteit | KF: (Slimme) Laadinfrastructuur | - | 4.376 | 31.660 | 77.680 | 89.180 | 88.680 | 82.680 |
| Mobiliteit | NGF: Maritiem Masterplan | - | - | 29.011 | 59.254 | 8.700 | - | - |
| Mobiliteit | NGF: Zero-emissie binnenvaart batterij-elektrisch | 9.500 | 15.600 | 25.100 | - | - | - | - |
| Mobiliteit | Duurzame logistiek | 7.719 | 3.604 | 15.197 | - | - | - | - |
| Mobiliteit | Duurzame mobiliteit | 5.547 | 13.500 | 7.300 | 6.600 | 6.600 | 4.800 | 800 |
| Mobiliteit | Duurzame mobiliteit | 22.555 | 14.790 | 7.123 | 1.450 | - | - | - |
| Mobiliteit | Duurzame energiedragers in mobiliteit | 818 | 1.238 | 1.323 | 1.333 | 1.334 | 1.175 | 579 |
| Mobiliteit | KF: Verplicht Emissielabel Binnenvaart | - | - | 700 | 1.000 | 1.500 | 1.500 | 1.500 |
| Mobiliteit | NGF: Maritiem Masterplan | - | - | 438 | 300 | - | - | - |
| Mobiliteit | Overige bijdragen aan agentschappen | 12.945 | 14.835 | 382 | 382 | 381 | 381 | 381 |
| Mobiliteit | NGF: Maritiem Masterplan | - | - | 142 | 146 | 1.000 | - | - |
| Mobiliteit | KF: Slimme Laadinfra | - | 8.624 | - | - | - | - | - |

## D.5 Industrie

**Tabel 31 - Totaaloverzicht van uitgaven in het kader van klimaatbeleid (bedragen x € 1.000), sector industrie**

| Categorie | Uitgavenpost | 2022 (€) | 2023 (€) | 2024 (€) | 2025 (€) | 2026 (€) | 2027 (€) | 2028 (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Industrie | IPCEI Waterstof | 45 | 175.724 | 396.815 | 354.716 | 259.271 | 241.515 | 178.645 |
| Industrie | Opschalingsinstrument waterstof | - | 1.000 | 389.000 | 318.000 | 268.000 | 275.000 | 202.000 |
| Industrie | Investeringen Verduurzaming Industrie - Klimaatfonds | - | 25.971 | 134.210 | 227.933 | 197.529 | 154.714 | 118.909 |
| Industrie | NGF - project Groenvermogen van | 10.706 | 314.876 | 84.879 | 13.917 | 13.703 | - | - |

| Categorie | Uitgavenpost | 2022 (€) | 2023 (€) | 2024 (€) | 2025 (€) | 2026 (€) | 2027 (€) | 2028 (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | de Nederlandse economie | | | | | | | |
| Industrie | Verduurzaming industrie | 45.380 | 61.810 | 79.322 | 92.025 | 94.732 | 76.925 | 88.700 |
| Industrie | Investeringen waterstofbackbone | - | 36.700 | 34.500 | 53.300 | 118.300 | 155.800 | 277.200 |
| Industrie | NGF - project Circulaire Plastics | - | 77.540 | 23.040 | 21.170 | - | - | - |
| Industrie | Regeling toezicht energiebesparingsplicht | 10.732 | 13.768 | 16.760 | 12.834 | 10.834 | - | - |
| Industrie | MIEK | 1.039 | 5.908 | 14.450 | 13.040 | 1.500 | - | - |
| Industrie | Urgendamaatregelen Industrie | 90 | 5.200 | 11.940 | - | - | - | - |
| Industrie | Subsidieondersteuning verduurzaming mkb | 8.424 | 5.489 | 9.000 | - | - | - | - |
| Industrie | Carbon Capture Storage CCS | 2.677 | 3.170 | 4.664 | 3.780 | 5.113 | 5.380 | 5.380 |
| Industrie | Energie-efficiency | 1.273 | 2.624 | 2.368 | 2.368 | 2.368 | 2.368 | 2.368 |
| Industrie | Subsideregeling Duurzame Scheepsbouw (SDSU Extension) | 3.307 | 3.424 | 1.696 | 1.696 | 1.696 | 1.696 | - |
| Industrie | Verduurzaming industrie | - | - | 1.120 | 920 | 920 | - | - |
| Industrie | Garantie CCS/Porthos | - | 175.600 | - | - | - | - | - |
| Industrie | Infrastructuur duurzame industrie (PIDI) | 285 | 1.200 | - | - | - | - | - |

## D.6 Elektriciteit/energiesysteem

**Tabel 32 - Totaaloverzicht van uitgaven in het kader van klimaatbeleid (bedragen x € 1.000), sector elektriciteit**

| Categorie | Uitgavenpost | 2022 (€) | 2023 (€) | 2024 (€) | 2025 (€) | 2026 (€) | 2027 (€) | 2028 (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Elektriciteit | ISDE-regeling | 249.518 | 591.320 | 686.290 | 806.950 | 272.900 | 97.700 | 97.700 |
| Elektriciteit | SDE+ | 398.502 | 485.275 | 307.428 | 591.688 | 2.825.146 | 2.748.955 | 2.631.795 |
| Elektriciteit | SDE++ | - | 832.375 | 280.367 | 91.875 | 658.286 | 967.592 | 1.115.512 |
| Elektriciteit | SDE | 474.419 | - | 200.000 | - | 530.000 | 506.000 | 473.000 |
| Elektriciteit | NGF-project Circulaire zonnepanelen | - | - | 135.000 | - | - | - | - |
| Elektriciteit | Demonstratieregeling Klimaat en Energie-innovatie (DEI+) | 71.256 | 77.226 | 90.251 | 126.609 | 87.770 | 66.937 | 99.761 |

| Categorie | Uitgavenpost | 2022 (€) | 2023 (€) | 2024 (€) | 2025 (€) | 2026 (€) | 2027 (€) | 2028 (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Elektriciteit | Missiegedreven Onderzoek Ontwikkeling en Innovatie (MOOI) | 59.862 | 63.602 | 55.465 | 56.635 | 49.303 | 46.855 | 43.200 |
| Elektriciteit | Onderzoek en opdrachten | 12.072 | 65.243 | 47.507 | 36.131 | 28.094 | 23.475 | 22.098 |
| Elektriciteit | Hernieuwbare Energietransitie (HER+) | 29.610 | 45.319 | 42.000 | 25.540 | - | - | - |
| Elektriciteit | Programma Opwerk Energie op Rijksvastgoed (OER) | - | 14.391 | 16.805 | 16.805 | 16.805 | 16.805 | 16.805 |
| Elektriciteit | Storting in begrotingsreserve duurzame energie | 2.626.555 | 226.000 | - | - | - | - | - |
| Elektriciteit | Subsidieregeling Coöperatieve Energieopwekking (SCE) | 496 | - | - | 6.000 | 7.691 | 14.839 | 19.372 |

# E Overzicht evaluaties en bevindingen bottom-up

## E.1 Inleiding

Deze bijlage geeft een overzicht van de geïdentificeerde evaluaties voor de bottom-up-analyse en de belangrijkste bevindingen op het gebied van doeltreffendheid en doelmatigheid. Budgetbeslag zijn afgeronde gemiddelden voor 2021-2023 op basis van de Klimaatnota 2022, en aangevuld met informatie uit evaluaties zelf.

## E.2 Overzicht evaluaties en bevindingen

**Tabel 33 - Overzicht evaluatie en bevindingen**

| | Evaluatie | Onderliggende regelingen | Doel | Mechanisme | Doeltreffendheid | Doelmatigheid | Budget MLN EUR | Bewijs-kracht |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Beleid voor Energietransitie gebouwde omgeving Beleidsdoorlichting art. 4.1 BZk 2015-2020, 2022<br><br>(CE Delft, 2022a) | Divers, alle instrumenten artikel 4.1. | Doelstelling energieakkoord: bijdragen aan 53 PJ energiebesparing in de GO. | Beleidsmix: in samenhang bijdragen aan doelstelling beleidsmix. | Individuele instrumenten zijn doeltreffend gebleken (SEEH, NEF, VNG-subsidie, STEP, EPV, Energierijk, SEKW, Energiesprong, aardgasloze en frisse basisscholen). Beleid in samenhang onvoldoende om ambitieuze doel energieakkoord te behalen. | Van de SEEH, NEF en STEP is SEEH het meest kosteneffectief en de STEP het minst. Beleid met name gericht op subsidies, fondsen en faciliterende instrumenten. Instrumenten die inherent minder overheidsuitgaven vragen zijn niet ingezet als onderdeel van het beleid onder dit artikel. | 300 | 2 |
| 2 | Beleidsevaluatie Subsidieregeling Indirecte Emissiekosten EU ETS, 2023<br><br>(SEO, 2023) | IKC | $CO_2$-weglekrisico's reduceren en vermindering van broeikasgasemissies doordat 50% van compensatie geïnvesteerd moet worden in $CO_2$-reductiemaattregelen | Door energiekosten deels te vergoeden blijft concurrentie-positie op peil; door $CO_2$-reductieplannen en eis om besparingen in $CO_2$-reductie te investeren wordt $CO_2$ gereduceerd. | Waarschijnlijk doeltreffend op voorkomen carbon leakage, niet er is niet geëvalueerd op $CO_2$-effect. | Waarschijnlijk doelmatig, geen kwantificering. | 90 | 1 |
| 3 | De historische impact van salderen, 2016<br><br>(PwC, 2017) | Salderingsregeling | Stimuleren van de groei van zon-pv door kleinverbruikers. | Mogelijkheid tot salderen verlaagt terugverdientijd zon-pv en moet leiden tot opschaling. | Het salderen heeft bijgedragen aan de recente snelle groei van zon-PV in Nederland doordat het terugverdientijd terugbracht onder kritische grens. PwC concludeert dat salderen tot op heden slechts in beperkte mate heeft bijgedragen aan de verduurzaming van de energiemix en daarmee aan de afname van de $CO_2$-uitstoot in Nederland (0,5% in 2015). | Relatief dure regeling (EUR 269 per Mton $CO_2$-eq.), onduidelijk of er sprake is van overstimulering. | 1.350 | 2 |

| | Evaluatie | Onderliggende regelingen | Doel | Mechanisme | Doeltreffendheid | Doelmatigheid | Budget MLN EUR | Bewijs-kracht |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Evaluatie EIA, 2023<br><br>(SEO & CE Delft, 2023) | EIA | Energiebesparing/ $CO_2$-reductie. | Wegnemen meerkosten $CO_2$-reducerende bedrijfsmiddelen leidt tot versnelling innovatie en energiebesparing/$CO_2$ -reductie. | De EIA is waarschijnlijk beperkt doeltreffend en leidt tot additionele investeringen. De netto-energiebesparing bedraag 2,6-6,7 PJ per jaar en de netto-$CO_2$-reductie bedraagt 0,14 -0,37 PJ per jaar. | Subsidiekosten per opgewekte eenheid energie / bespaarde ton $CO_2$: 908 Euro per TJ, 16 Euro per ton $CO_2$ (bruto), netto 24-62 per ton $CO_2$. | 170 | 1 |
| 5 | Evaluatie Energiebelasting, 2021<br><br>(CE Delft & Ecorys, 2021) | EB | Geven van prikkel tot energiebesparing + het genereren van overheidsinkomsten. | Door verhogen energieprijs worden eindgebruikers gestimuleerd om energie te besparen. Door belasting worden overheids-inkomsten gegeneerd. | De regeling is doeltreffend in het: realiseren doelen, substantiële bijdrage aan daling gasverbruik en remmen groei elektriciteits-verbruik; ook zijn overheids-inkomsten gegenereerd. De doeltreffendheid per specifieke regeling verschilt. | Niet optimaal doelmatig door tariefstructuur met schijven en relatief hoge belasting elektriciteit, doelmatigheid per specifieke regeling verschilt. | -6.500 | 2 |
| 6 | Evaluatie energie-innovatie regelingen, 2023<br><br>(Dialogic & SEO, 2023) | DEI+; HER+; MOOI; TSE, | Een volledig $CO_2$-vrij elektriciteitssysteem in 2050; een $CO_2$-vrije GO in 2050; een klimaatneutrale industrie met hergebruik van grondstoffen in 2050. | Door financiering van verschillende typen innovatieprojecten worden extra energie-innovaties gestimuleerd en wordt op toekomstige SDE++-uitgaven bespaard. | Regeling leidt tot additionele energie-innovaties, maar dit is niet verder gekwantificeerd. | Doelmatigheid is niet kwantitatief te bepalen. | 180 | 1 |
| 7 | Evaluatie ExpertiseCentrum Warmte, 2021<br><br>(Atrivé, 2021) | ExpertiseCentrum Warmte, | Geven van uniforme en betrouwbare informatie aan gemeenten die hen helpt bij het opstellen van een transitievisie warmte. | 0 | Een ruime meerderheid vindt dat de producten en diensten van het ECW een meerwaarde hebben (gehad) bij de werkzaamheden rondom de warmtetransitie. | Niet geëvalueerd. | 2 | 4 |

| | Evaluatie | Onderliggende regelingen | Doel | Mechanisme | Doeltreffendheid | Doelmatigheid | Budget MLN EUR | Bewijs-kracht |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Evaluatie flankerende maatregelen EV, 2022<br><br>(MuConsult, 2022) | Gecoördineerde communicatie; batterijcheck en -garantie; elektrificatie in de lease; verbeterde prijsvergelijking van fossiele brandstof en elektrische auto's; gedifferentieerde parkeertarieven; elektrificatie Rijkswagenpark; monitoring en evaluatie, | Bijdragen aan 100% elektrische nieuw-verkoop in 2030 en 100% elektrische vloot in 2050. | Samen met fiscale maatregelen en NAL bijdragen aan doelstellingen. | Er wordt verwacht dat de tot dan toe gerealiseerde bijdrage van flankerende maatregelen beperkt is, omdat deze nog onvoldoende (aantoonbaar) landen bij de doelgroepen. | Niet geëvalueerd | 1 | 4 |
| 9 | Evaluatie Green Deal Autodelen II, 2022<br><br>(CROW, 2022) | GDAII, | Bedrijven, overheden en burgers stimuleren om hun mobiliteits-behoefte in te vullen op een manier die maximaal gebruik maakt van de mogelijkheden die autodeelconcepten bieden; 100.000 deelauto's en 700.000 gebruikers in 2021. | In een Green Deal samenwerken betekent dat alle deelnemende partners een concrete bijdrage leveren om de gestelde doelen te realiseren. | Er zijn 54 partijen aangesloten, ook zijn de kwantitatieve doelen m.b.t. deelauto's behaald. In greendeal-gemeenten heeft sterkere opschaling plaatsgevonden dan in andere gemeenten. | Niet geëvalueerd | 1 | 4 |
| 10 | Evaluatie Informatieplicht Energiebesparing, 2020 | Informatieplicht Energiebesparing in WMB, | Drijvers van inrichtingen moeten rapporteren welke energiebesparende maatregelen zijn | Verplichte rapportage geeft bedrijven inzicht in besparings-mogelijkheden en | Voor een deel van de bedrijven en instellingen heeft de besparings-plicht er toe geleid dat ze op de hoogte raakten van | Niet beoordeeld | 1 | 4 |

| | Evaluatie | Onderliggende regelingen | Doel | Mechanisme | Doeltreffendheid | Doelmatigheid | Budget MLN EUR | Bewijs-kracht |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (Kantar, 2020) | | getroffen, dit moet leiden tot extra energiebesparing. | stimuleert tot energiebesparing. | energiebesparing. Bedrijven zeggen nog maatregelen te gaan uitvoeren. | | | |
| 11 | Evaluatie instrumentarium glastuinbouw, 2020<br><br>(CE Delft, 2020) | MJA-E; $CO_2$-convenant; MEI; EG, | Gezamenlijk doel tot reductie $CO_2$ in glastuinbouw (direct, middels energie-besparing of versnellen markt-introductie innovaties). | Het gezamenlijk instrumentarium moet glastuinbouw-bedrijven stimuleren te investeren in energiebesparing en duurzame energieproductie door investeringen in innovaties en samenwerkingsprojec ten te stimuleren. | Transitieaanpak werkt in samenhang aan het bereiken van doelen, er is geen kwalitatieve of kwantitatieve beoordeling over mate waarin doelen bereikt worden; $CO_2$-convenant kent weinig individuele prikkels om sectordoel te behalen; MEI- en EG-regeling lijken doorslaggevende bijdrage te leveren aan het realiseren van (innovatieve) projecten; binnen MJA-E is door partijen aan een groot aantal concepten gewerkt. Het ontbreekt aan instrumentarium om knelpunten bij commerciali-sering van concepten op te lossen. | Valt buiten scope | 40 | 2 |
| 12 | Evaluatie ISDE-KA, 2019<br><br>(SEO, 2019) | ISDE-KA, | Stimuleren Nederlandse huishoudens en bedrijven stimuleren minder gas en meer duurzame energie te gebruiken. | Wegnemen meerkosten duurzame technieken moet leiden tot additionele investeringen. | De regeling heeft geleid tot investeringen in duurzame technieken en een bruto besparing van 0,3 Mton $CO_2$.<br>De additionaliteit is waarschijnlijk echter beperkt. | Waarschijnlijk beperkt, door lage additionaliteit | 240 | 2 |
| 13 | Evaluatie MIA\Vamil, 2023<br><br>(CE Delft et al., 2023) | MIA\Vamil, | Het beïnvloeden van investeringsbeslissing en in de richting van milieutechnieken die een bovenwettelijke milieuwinst realiseren | Bedrijven worden gestimuleerd om in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen te investeren door attentiewaarde en | De regeling is doeltreffend en lokt extra milieu-investeringen uit. Doeltreffendheid wordt wel begrensd door freeriders. | Doelmatigheid op impact kan niet worden gekwantificeerd. | 150 | 2 |

| | Evaluatie | Onderliggende regelingen | Doel | Mechanisme | Doeltreffendheid | Doelmatigheid | Budget MLN EUR | Bewijs-kracht |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | en voorlopen op de markt. | omdat kostenverschil ten opzichte van gangbaar alternatief wordt overbrugd. | | | | |
| 14 | Evaluatie Programma Aardgasvrije Wijken, 2022<br><br>(Rebel, 2022) | PAW | Leren hoe wijkgerichte aanpak kan worden opgeschaald. | Door samen op te trekken kunnen knelpunten worden gesignaleerd en opgelost en kan de wijkgerichte aanpak worden gestart, ingericht en opgeschaald. | Programma leidt tot inzicht in succesvolle aanpakken, leerervaringen en inzicht in randvoorwaarden. Gemeenten zijn hierdoor beter in staat tot inrichten opschalen wijkgerichte aanpak; beleidsmakers zijn beter in staat tot creëren van juiste condities. | Niet geëvalueerd | 40 | 2 |
| 15 | Evaluatie Regeling Reductie Energiegebruik, 2023<br><br>(Regioplan, 2023) | RRE | De Regeling reductie energiegebruik is specifiek bedoeld om op een snelle manier het energiegebruik van huishoudens te verminderen, met als gevolg dat ook de $CO_2$-uitstoot van deze huishoudens vermindert. | Door stimuleren van kleine maatregelen kunnen huishoudens snel hun energie-verbruik verminderen en worden zo geënthousiasmeerd over energiebesparing en geprikkeld om grotere maatregelen te nemen. | Er wordt verwacht dat de huishoudens energiebesparende maatregelen hebben genomen en gestimuleerd zijn om verder met energiebesparing aan de slag te gaan. Er is echter weinig zicht op de behaalde resultaten. | Niet beoordeeld | 10 | 2 |
| 16 | Evaluatie SDE+, 2021<br><br>(Trinomics, 2021) | SDE+ | Stimuleren van de uitrol van hernieuw-bare energie. | Wegnemen onrendabele top hernieuwbare energieprojecten leidt tot additionele uitrol hernieuwbare energie. | De regeling leidt tot investeringen in hernieuwbare energie. In evaluatieperiode ging het 20 TWh hernieuwbare energie met ondersteuning SDE+, dit groeit naar 50 TWh in 2050 en 700 TWh over looptijd regeling. Het overgrote | Subsidie-intensiteit: 24 eur/Mwh in 2011; 43 EUR/MWh in 2020 ; EUR 94 per ton $CO_2$. | 1910 | 2 |

| | Evaluatie | Onderliggende regelingen | Doel | Mechanisme | Doeltreffendheid | Doelmatigheid | Budget MLN EUR | Bewijs-kracht |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | deel is additioneel, maar additionaliteit neemt af. | | | |
| 17 | Evaluatie subsidieregeling sanering varkenshouderij, 2023<br><br>(CE Delft, 2023b) | SRV, | Doel: op korte termijn geuroverlast te verminderen door varkensbedrijven in veel dichte gebieden te saneren en het beëindigen van locaties of bedrijven die al wilden stoppen. Hier zijn later twee nevendoelen bijgekomen: bijdrage leveren aan klimaat-doelen en aan de doelen uit de wet natuurbescherming. | Door subsidie worden varkenshouders over de streep getrokken hun bedrijf te beëindigen, waardoor overheidsdoelen (reductie geur-overlast) kunnen worden behaald. | Regeling heeft geleid tot 0,16 Mton $CO_2$-eq.-reductie per jaar door minder methaan, deels additioneel. Dit is bijvangst omdat de regeling zich richt op geuroverlast. | Doelmatig op het gebied van klimaat, vermijdingskosten lager dan maximale subsidie-intensiteit SDE++; op stikstofdoel beperkt doelmatig; mogelijkheden om regeling doelmatiger in te richten; € 139 per ton $CO_2$, dit is deels additioneel. | 10 | 2 |
| 18 | Evaluatie van de Subsidieregeling energiebesparing eigen huis 2016-2020, 2021<br><br>(TNO, 2021a) | SEEH, | Energiebesparing stimuleren bij individuele eigenaar-bewoners en VvE's door na-isolatie. | Door bijdrage in de kosten maatregelen worden eigenaar-bewoners gestimuleerd om isolatie-maatregelen te nemen. Door de eis van twee maat-regelen worden extra investeren gestimuleerd. | De regeling heeft projecten ondersteund die leiden tot 81 kton $CO_2$-reductie, waarvan 38% Freeriders. | Niet geëvalueerd. | 30 | 2 |
| 19 | Evaluatie_Nationaal_ programma_ | NPL, | Alle landbouwbodems duurzaam te beheren en daarbij | Programma kent verschillende maatregelen die er | Belangrijkste effect is kennisontwikkeling- en verspreiding, maar dit is nog lastig | Het bleek niet mogelijk om de indicatoren waarmee de voortgang van de tussendoelen kan worden | 10 | 2 |

| | Evaluatie | Onderliggende regelingen | Doel | Mechanisme | Doeltreffendheid | Doelmatigheid | Budget MLN EUR | Bewijs-kracht |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | landbouwbodems, 2022<br><br>(CE Delft, 2022b) | | handelingsperspectieven te bieden aan boeren om jaarlijks, vanaf 2030, 0,5 Mton $CO_2$-eq. extra aan koolstof vast te leggen. | gezamenlijk toe moeten leiden dat boeren handelings-perspectief krijgen om landbouwbodems duurzaam te beheren. | toe te schrijven. Er is nog geen budget besteed aan koolstof-vastlegging, dus nog bijdrage geleverd aan klimaatdoelstellingen. | bepaald kwantitatief in te vullen. We kunnen daardoor geen oordeel geven over de doelmatigheid. | | |
| 20 | Ex-postevaluatie energie-efficiëntieconvenanten MJA3 en MEE, 2023<br><br>(CE Delft, 2023c) | MJA3 en MEE, | Een significante verbetering van de energie-efficiëntie binnen het bedrijfsleven te realiseren door de deelnemende bedrijven te committeren aan het treffen van energiebesparende maatregelen ($CO_2$-reductie is niet het hoofddoel). | Deelnemende partijen committeren zich aan de afspraak om zich in te spannen voor een verbetering van energie-efficiëntie door het treffen van energiebesparende maatregelen. | Er is geen hard bewijs om de doeltreffendheid aan te tonen, maar is mogelijk wel enige additionaliteit. MEE blijft achter bij MJA3, mogelijk door sterke prikkel EU ETS. | Niet beoordeeld. | 1 | 2 |
| 21 | Innovatief op weg met DKTI Evaluatie van een subsidie-regeling, 2022<br><br>(Ministerie van I&W, 2022) | DKTI, | Het ondersteunen van projecten gericht op technologie- en innovatieontwikkeling in de pre-commerciële fase, die een bijdrage leveren aan het bereiken van een reductie van met name de emissie van $CO_2$, alsmede de | Door een bijdrage in de investeringskosten worden investeringen gestimuleerd. | Met het veelvuldig kunnen experimenteren met nieuwe technologieën door DKTI-regeling, is het aannemelijk dat hiermee een impuls is gegeven aan de transitie. Hoe groot de impuls is geweest en hoeveel de transitie is versneld, is niet kwantitatief te beantwoorden mede ook doordat de spin-off van de projecten pas later zichtbaar wordt. | Niet geëvalueerd | 40 | 3 |

| | Evaluatie | Onderliggende regelingen | Doel | Mechanisme | Doeltreffendheid | Doelmatigheid | Budget MLN EUR | Bewijs-kracht |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | emissies van $NO_x$, fijnstof en geluid, in de sectoren bouw, mobiliteit en transport door het gebruik van mobiele machines en vervoermiddelen die in hun energie-behoefte worden voorzien door alternatieve brandstoffen.' | | | | | |
| 22 | Subsidieregeling duurzame scheepsbouw, Evaluatie 2017-2018, 2019<br><br>(Ministerie van EZK, 2019b) | SDS, | Het doel van de Subsidieregeling Duurzame Scheepsbouw (SDSU Extension) is de introductie van vernieuwende, duurzaamheid bevorderende experimentele technologieën in de markt voor scheeps-nieuwbouw en -ombouw mogelijk te maken. | Door wegnemen meerkosten wordt geïnvesteerd in innovatieve, duurzame technieken. | Er zijn zestien toekenningen geweest en het budget is uitgeput, doeltreffend qua doelstelling, maar de impact is nog niet aantoonbaar. | Geen uitspraak mogelijk. | 4 | 3 |
| 23 | Tussenevaluatie fiscale regelingen emissieloze | Nihiltarief BPM, MRB, lagere bijtelling EV's; halftarief, bijtelling voertuigen met $CO_2$- | Het stimuleren van emissievrij rijden. | Het verlagen van TCO voor (PH)EV-rijders moet zorgen dat automobilisten over | Voor de fiscale regelingen ten behoeve van EV's geldt dat ze allemaal hebben bijgedragen aan emissievrij rijden, met name | Nationale kosten: 0 tot -100 miljoen. Overheidskosten: € 535 - 1.700 per ton vermeden $CO_2$. Onderzoekers kunnen zelf geen | 600 | 2 |

| | Evaluatie | Onderliggende regelingen | Doel | Mechanisme | Doeltreffendheid | Doelmatigheid | Budget MLN EUR | Bewijs-kracht |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | voertuigen en plug-in-hybrides, 2022<br><br>(Dialogic et al., 2022) | uitstoot 1-50 gr/km; kilocorrectie MRB voor bestelauto's met elektromotor. | | de streep worden getrokken om emissiearm te rijden. | verlaagde bijtelling voor EV. Stimulering van PHEV draag niet bij aan volledig emissievrij rijden, en het is de vraag of dit heeft bijgedragen aan extra PHEV. Gewichtscorrectie voor bestelauto's met elektromotor lijkt weinig effect te hebben. | conclusie trekken over doelmatigheid. | | |
| 24 | Tussentijdse evaluatie eerste tranche gerichte opkoop veehouderijen, 2021<br><br>(Boerenverstand, 2021) | Maatregel Gerichte Opkoop Veehouderijen. | Structureel verminderen van de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden via de uitkoop van zgn. piekbelasters. | Door subsidie worden piekbelasters over de streep getrokken hun bedrijf te beëindigen waardoor overheids-doelen (minder stikstofdepositie nabij natura 2000-gebieden) behaald kunnen worden. | De regeling niet doeltreffend: er zijn geen bedrijven uitgekocht. | Niet beoordeeld. | 100 | 4 |
| 25 | Tussentijdse evaluatie SDE++, 2024<br><br>(Trinomics, 2024) | SDE++ | Kosteneffectief realiseren van zoveel mogelijk broeikas-gasvermindering. | Door onrendabele top van $CO_2$-reducerende technieken te subsidiëren wordt de uitrol hiervan gesubsidieerd. Door concurrentie tussen technieken gebeurt dit tegen de hoogste kosteneffectiviteit. | Circa 55 kton aan $CO_2$-reductie van gerealiseerde projecten, zal nog verder oplopen tot maximaal 9,5 Mton per jaar vanaf 2029, met name door $CO_2$-arme productie. Dit is 23% van de beoogde emissiereductie tussen 2022 en 2030 om het Klimaatakkoorddoel te behalen. Meerderheid van projecten is additioneel onder SDE++. | Deels, de verschillende mechanismen in de SDE++ dragen effectief bij aan de aansluiting van de SDE++ bij de subsidiebehoefte, maar er blijft ruimte om meer winsten te maken dan nood-zakelijk. Subsidie-intensiteit: tussen negatief en circa € 300 per ton $CO_2$.<br>De subsidiebehoefte, maar er blijft ruimte bestaan om meer winsten te maken dan noodzakelijk. | 510 | 2 |
| 26 | Tussentijdse evaluatie SEPP, 2021 | SEPP, | Particuliere markt voor elektrische | Wegnemen prijs-verschil conven- | Er zijn 12.270 auto's met subsidie aangeschaft, maar wordt geen | Niet geëvalueerd. | 50 | 2 |

| | Evaluatie | Onderliggende regelingen | Doel | Mechanisme | Doeltreffendheid | Doelmatigheid | Budget MLN EUR | Bewijs-kracht |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (Ministerie van I&W, 2021) | | auto's te stimuleren door het prijsverschil tussen conventionele en elektrische kleinere en compacte middenklasse auto's (nieuw en gebruikt) te verkleinen. | tionele en elektrische auto's leidt tot additionele aanschaf elektrische auto's, bij nieuwe auto's leidt dit tot $CO_2$-winst; bij tweedehands wordt aangenomen van niet. | uitspraak gedaan over additionaliteit. Wel blijkt uit onderzoek dat 61% van de EV-rijders ook zonder subsidie EV zou rijden. De bruto-$CO_2$-reductie over de levensduur van gesubsidieerde auto's in Nederland is 126,5 kton. | | | |

# F Toetsing hypotheses

In deze bijlage toetsen we de vastgestelde hypotheses uit de beleidstheorie. We bekijken aan de hand van de drie analysemethodes of de hypothese plausibel of niet-plausibel is. We maken hierbij gebruik van verschillende kleuren:

- Wit: geen bewijs dat hypothese plausibel is, omdat het niet is onderzocht of niet mogelijk is (geweest) te onderzoeken.
- Grijs: wel onderzocht, maar geen bewijs gevonden dat de hypothese plausibel is.
- Groen: er is bewijs dat de hypothese plausibel is.
- Geel: er is gedeeltelijk bewijs beschikbaar dat de hypothese plausibel is.
- Oranje: er is bewijs beschikbaar dat de hypothese niet plausibel is.

## F.1 Overkoepelend

| # | Hypothese mechanisme | Toetsing | | |
|---|---|---|---|---|
| | | BU | DA | WA |
| 1 | $CO_2$-reductie tegen de laagste maatschappelijke kosten is maatschappelijk meest wenselijke uitgangspunt van het klimaatbeleid omdat de totale kosten zoveel mogelijk beperkt worden. | | | |
| 2 | Beprijzing en subsidies leiden tot $CO_2$-reductie. | | | |
| 3 | Het effect van beprijzende instrumenten en subsidies samen is groter dan de optelsom van afzonderlijke instrumenten (het '1+1=3' effect). | | | |
| 4 | Subsidiëring van de onrendabele top voor duurzame opwektechnieken en efficiëntieverbeteringen leidt tot $CO_2$-reductie. | | | |
| 5 | Hogere koolstofbeprijzing in de EB bevordert elektrificatie en draagt zo bij aan $CO_2$-reductie. | | | |
| 6 | Verplichtende normering (zoals energiebesparingsplicht en minimale energieprestaties voor gebouwen) leidt tot efficiëntieverbeteringen en draagt zo bij aan $CO_2$-reductie. | | | |
| 7 | Subsidiëring van onderzoek en innovatie versnelt gebruik van nieuwe $CO_2$-reductietechnieken. | | | |
| 8 | Kennisdelingsprogramma's versnellen de verspreiding van nieuwe $CO_2$-reductietechnieken. | | | |

BU = bottom-up-analyse; DA = decompositieanalyse; WA = wetenschappelijke analyse.
■ = bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = gedeeltelijk bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = bewijs dat hypothese niet plausibel is; ■ = wel onderzocht, maar geen bewijs dat hypothese plausibel is; □ = geen bewijs dat hypothese plausibel is, omdat het niet is onderzocht.
* Niet geëvalueerd, omdat betreffende instrumenten nog niet lang genoeg bestaan.

1. $CO_2$-reductie tegen de laagste maatschappelijke kosten is maatschappelijk meest wenselijke uitgangspunt van het klimaatbeleid omdat de totale kosten zoveel mogelijk beperkt worden.
   - Bottom-up-analyse: Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd waarin de maatschappelijk optimale aanpak van het klimaatbeleid is geanalyseerd.
   - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn hier geen uitspraken over te doen.

- Wetenschappelijke analyse: Dit is een breed gedragen theoretisch principe, waar tegenstrijdige onderzoeksresultaten voor werden gevonden. De tegenstrijdigheid volgt dan hoofdzakelijk uit de observatie dat dit vooral vanuit (macro-)economisch standpunt de optimale strategie is, die echter niet noodzakelijk rekening houdt met (bijvoorbeeld) verdelingseffecten binnen een maatschappij.

2. Beprijzing en subsidies leiden tot $CO_2$-reductie.
   - Bottom-up-analyse: Verschillende evaluaties tonen aan dat beprijzing en subsidies bijdragen aan $CO_2$-reductie. Er is sterk bewijs dat de EB (beprijzing), EIA, SDE+, SDE++, SEEH, SRV, fiscale regelingen EV en SEPP (subsidies) bijdragen aan $CO_2$-reductie. Van ISDE, RRE wordt ook een effect verwacht, maar is de additionaliteit onduidelijk.
   - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen sluitende uitspraken op dit niveau te doen. Wel kunnen we constateren dat er overkoepelend gezien emissiereducties zijn bereikt door met name energiebesparing en hernieuwbare energie - deels door gevoerd Nederlands beleid.
   - Wetenschappelijke analyse: Dit is een breed gedragen theoretisch principe waar tegenstrijdige onderzoeksresultaten voor werden gevonden.

3. Het effect van beprijzende instrumenten en subsidies samen is groter dan de optelsom van afzonderlijke instrumenten (het '1+1=3' effect).
   - Bottom-up-analyse: Synergie tussen instrumenten is niet onderzocht in individuele evaluaties en beleidsdoorlichting.
   - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn hier geen uitspraken over te doen.
   - Wetenschappelijke analyse: Studie van OECD toont empirisch de synergieën tussen instrumenten aan.

4. Subsidiëring van de onrendabele top voor duurzame opwektechnieken en efficiëntieverbeteringen leidt tot $CO_2$-reductie.
   - Bottom-up-analyse: Uit de evaluaties van SDE+ en SDE++ volgt dat deze beide hebben bijgedragen aan de uitrol van duurzame energietechnieken en tot additionele $CO_2$-reductie hebben geleid (Trinomics, 2021); (Trinomics, 2024). Ook uit de evaluatie van de EIA volgt dat deze regeling leidt tot additionele $CO_2$-reductie door versnelde opschaling van innovatieve technieken (SEO & CE Delft, 2023).
   - Decompositie analyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen sluitende uitspraken op dit niveau te doen. Wel kunnen we constateren dat er overkoepelend gezien emissiereducties zijn bereikt door met name energiebesparing en hernieuwbare energie - deels door gevoerd Nederlands beleid.
   - Wetenschappelijke analyse: Geen duidelijke, algemeen aanvaarde conclusie, deels door vaststelling PBL (2022) dat voor een deel van de $CO_2$-reductieprojecten in de industrie de onrendabele top hoger is dan de vergoeding die SDE++-subsidie biedt en hierdoor de extra prikkel van de $CO_2$-heffing onvoldoende is om de projecten rendabel te maken bij de veronderstelde ETS-prijs.

5. Hogere koolstofbeprijzing in de EB bevordert elektrificatie en draagt zo bij aan $CO_2$-reductie.
   - Bottom-up-analyse: In de evaluatie van de Energiebelasting (CE Delft & Ecorys, 2021) is ex ante onderzocht dat de schuif binnen de EB leidt tot het sterk verkorten van de terugverdientijd van warmtepompen, hetgeen elektrificeren en $CO_2$-reductie zou kunnen bevorderen. Er is echter geen ex post bewijs, ook is hier geen rekening gehouden met eventuele reboundeffecten (meer elektriciteitsverbruik door lagere prijs).

- Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
- Wetenschappelijke analyse: Dit is een breed gedragen theoretisch principe waar tegenstrijdige onderzoeksresultaten voor werden gevonden.

6. Verplichtende normering (zoals energiebesparingsplicht en minimale energieprestaties voor gebouwen) leidt tot efficiëntieverbeteringen en draagt zo bij aan $CO_2$-reductie.
   - Bottom-up-analyse: Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd waarin normerende instrumenten zijn geëvalueerd. De informatieplicht energiebesparing is wel geëvalueerd, maar niet op bijdrage aan $CO_2$-reductie.
   - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen. Wel kunnen we constateren dat er overkoepelend gezien emissiereducties zijn bereikt door energiebesparing - deels door gevoerd Nederlands beleid.
   - Wetenschappelijke analyse: Dit is een breed gedragen theoretisch principe waar tegenstrijdige onderzoeksresultaten voor werden gevonden.

7. Subsidiëring van onderzoek en innovatie versnelt gebruik van nieuwe $CO_2$-reductie-technieken.
   - Bottom-up-analyse: In de evaluatie van energie-innovatieregelingen (Dialogic & SEO, 2023) is de MOOI geëvalueerd. Deze richt zich concreet op de financiering van onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten. Uit de evaluatie volgt dat de innovatie-regelingen er in samenhang toe leiden dat energie-innovaties sneller de innovatie-keten doorlopen. Er konden echter geen kwantitatieve conclusies getrokken worden over de bijdrage van de regelingen aan de klimaatdoelstellingen, en de bijdrage van onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten an sich.
   - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
   - Wetenschappelijke analyse: Dit is een breed gedragen theoretisch principe waar tegenstrijdige onderzoeksresultaten voor werden gevonden.

8. Kennisdelingsprogramma's versnellen de verspreiding van nieuwe $CO_2$-reductie-technieken.
   - Bottom-up-analyse: De MOOI (zie vorige hypothese) stimuleert activiteiten op het gebied van kennisdeling die als positief worden ervaren. Ook in de evaluatie van het instrumentarium van de glastuinbouw (CE Delft, 2020) wordt het belang van kennisdeling benadrukt. Er volgt echter geen bewijs uit de evaluaties in hoeverre kennisdeling bijdraagt aan $CO_2$-reductie.
   - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
   - Wetenschappelijke analyse: Geen duidelijke, algemeen aanvaarde conclusie.

## F.2 Gebouwde omgeving

| # | Hypothese mechanisme | Toetsing | | |
|---|---|---|---|---|
| | | BU | DA | WA |
| 9 | De wijkgerichte aanpak zorgt voor draagvlak binnen de wijk. | | | |
| 10 | Bij de individuele aanpak woningen zorgt de combinatie van subsidiëring en communicatie voor de bevordering van de verduurzaming van woningen, wat leidt tot $CO_2$-reductie. | | | |
| 11 | Normering (bijvoorbeeld een minimale energieprestatienorm voor utiliteitsbouw per 2030) leidt tot energiebesparing in de utiliteitssector. | | | |
| 12 | De bijmengverplichting groengas leidt tot $CO_2$-reductie. | * | | |
| 13 | Innovatiesubsidies, zoals MOOI, DEI+, MEER en SPUK-regeling, leiden tot innovaties en renovaties bij de bestaande bouw. | | | |

BU = bottom-up-analyse; DA = decompositieanalyse; WA = wetenschappelijke analyse.

■ = bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = gedeeltelijk bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = bewijs dat hypothese niet plausibel is; ■ = wel onderzocht, maar geen bewijs dat hypothese plausibel is; □ = geen bewijs dat hypothese plausibel is, omdat het niet is onderzocht.

* Niet geëvalueerd, omdat betreffende instrumenten nog niet lang genoeg bestaan

9. De wijkgerichte aanpak zorgt voor draagvlak binnen de wijk.
   - Bottom-up-analyse: Het Programma aardgasvrije wijken (PAW) brengt de in het Klimaatakkoord genoemde wijkgerichte aanpak voor het aardgasvrij maken van bestaande woningen in de praktijk. Leren hoe deze wijkgerichte aanpak het best kan worden ingericht en opgeschaald is het doel van het PAW. Uit de evaluatie (Rebel, 2022) volgt dat de PAW op dit doel doeltreffend is geweest, maar er worden in de evaluatie geen specifieke uitspraken gedaan over draagvlak.
   - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
   - Wetenschappelijke analyse: Te specifieke hypothese om algemeen aanvaard conclusie te onderscheiden in de wetenschappelijke literatuur.

10. Bij de individuele aanpak woningen zorgt de combinatie van subsidiëring en communicatie voor de bevordering van de verduurzaming van woningen, wat leidt tot $CO_2$-reductie.
    - Bottom-up-analyse: We zien dat van ingezette instrumenten voor individuele aanpak woningen 48% subsidies en 14% communicatieve instrumenten zijn. Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd waarin de effectiviteit van de maatregelen in samenhang zijn geëvalueerd.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen. Wel kunnen we constateren dat er voor *huishoudens* (dus niet voor de hele gebouwde omgeving) emissiereducties zijn bereikt door met name energiebesparing en hernieuwbare energie - deels door gevoerd Nederlands beleid.
    - Wetenschappelijke analyse: bewijs op basis van specifieke cases, geen generieke conclusie.

11. Normering (bijvoorbeeld een minimale energieprestatienorm voor utiliteitsbouw per 2030) leidt tot energiebesparing in de utiliteitssector.
    - Bottom-up-analyse: We zien dat normering een belangrijk type instrument is in de gebouwde omgeving. Er zijn echter geen evaluaties geïdentificeerd waarin de effectiviteit van normerende maatregelen in de utiliteitsbouw zijn geëvalueerd.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.

- Wetenschappelijke analyse: bewijs op basis van specifieke cases, geen generieke conclusie.

12. De bijmengverplichting groengas leidt tot $CO_2$-reductie.
    - Bottom-up-analyse: Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd waarin de bijmeng-verplichting groengas ex post, is geëvalueerd. Deze zal pas in de toekomst ingaan.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
    - Wetenschappelijke analyse: Geen duidelijke, algemeen aanvaarde conclusie.

13. Innovatiesubsidies, zoals MOOI, DEI+, MEER en SPUK-regeling, leiden tot innovaties en renovaties bij de bestaande bouw.
    - Bottom-up-analyse: De MOOI en DEI+ zijn geëvalueerd op doeltreffendheid en doelmatigheid (Dialogic & SEO, 2023). Uit deze evaluatie volgt dat de regelingen bijdragen tot het sneller tot stand komen van energie-innovaties. Het is minder duidelijk hoe energie-innovaties worden toegepast in de markt. Er is dus bewijs dat innovatiesubsidies leiden tot innovaties, maar het is onduidelijk hoe deze leiden tot renovaties bij de bestaande bouw.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen. Wel kunnen we constateren dat er voor *huishoudens* (dus niet voor de hele gebouwde omgeving) emissiereducties zijn bereikt door energiebesparing en hernieuwbare energie, deels door gevoerd Nederlands beleid.
    - Wetenschappelijke analyse: Geen duidelijke, algemeen aanvaarde conclusie.

## F.3 Landbouw en landgebruik

| # | Hypothese mechanisme | Toetsing | | |
|---|---|---|---|---|
| | | BU | DA | WA |
| 14 | Beprijzing in de glastuinbouw leidt tot verduurzaming van de sector door bijvoorbeeld energiebesparing. | | | |
| 15 | Subsidies, zoals de subsidieregeling sanering varkenshouderijen en de landelijke beëindigingsregeling veehouderijen, bevorderen de krimp van de veestapel. | | | |
| 16 | Programma's gericht op het aanplanten van bos, beperken van ontbossing en klimaatslim beheren van landbouwbodems verminderen de emissies. | | | |
| 17 | De kringlooplandbouw zorgt ervoor dat voedselverspilling wordt tegengegaan. | | | |
| 18 | Het klimaatbeleid is een meekoppelkans binnen de integrale benadering waarbij stikstof de hoofdfocus is. | | | |

BU = bottom-up-analyse; DA = decompositieanalyse; WA = wetenschappelijke analyse.
■ = bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = gedeeltelijk bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = bewijs dat hypothese niet plausibel is; ■ = wel onderzocht, maar geen bewijs dat hypothese plausibel is; □ = geen bewijs dat hypothese plausibel is, omdat het niet is onderzocht.
* Niet geëvalueerd, omdat betreffende instrumenten nog niet lang genoeg bestaan.

14. Beprijzing in de glastuinbouw leidt tot verduurzaming van de sector door bijvoorbeeld energiebesparing.
    - Bottom-up-analyse: Uit de evaluatie van instrumentarium van de glastuinbouw (CE Delft, 2020) volgt dat het $CO_2$-sectorsysteem weinig individuele prikkels kent. Er is geen bewijs dat dit systeem leidt tot energiebesparing. Tegenprestatie van het $CO_2$-sectorsysteem is een verlaagd tarief voor aardgas in de Energiebelasting. Uit de evaluatie van de EB (CE Delft & Ecorys, 2021) volgt generiek dat de EB leidt tot additionele energiebesparing. Het verlaagd tarief en de WKK-vrijstelling verlagen

echter de doeltreffendheid op basis van de energietransitie. Hieruit maken we op dat het huidig instrumentarium niet optimaal stuurt op energiebesparing. Voor de effecten van beprijzing van opwek van duurzame energie, gebruik van restwarmte en door derden geleverde $CO_2$ is geen bewijs gevonden.
- Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
- Wetenschappelijke analyse: beschrijft vooral het potentieel voor de Nederlandse glastuinbouw, zonder duidelijke conclusie over de impact.

15. Subsidies, zoals de subsidieregeling sanering, varkenshouderijen en de landelijke beëindigingsregeling veehouderijen, bevorderen de krimp van de veestapel.
    - Bottom-up-analyse: De evaluatie van de SRV (CE Delft, 2023b) laat zien dat deze regeling doeltreffend is in het reduceren van de veestapel. De evaluatie van de Gerichte opkoop veehouderijen laat zien dat deze regeling niet doeltreffend was, omdat er geen bedrijven zijn opgekocht. Er is dus bewijs dat het subsidies – mits goed vormgegeven – de krimp van de veestapel bevorderen.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
    - Wetenschappelijke analyse: gedeeltelijke bewijs, met de vermelding dat dit een controversieel en betwist onderwerp is.

16. Programma's gericht op het aanplanten van bos, beperken van ontbossing en klimaatslim beheren van landbouwbodems verminderen de emissies.
    - Bottom-up-analyse: Het klimaatslim beheren van landbouwbodems is onderdeel van het Nationaal Programma Landbouwbodems. Uit de tussenevaluatie (CE Delft, 2022b) hiervan blijkt dat nog geen uitspraken kunnen worden gedaan over het effect op de vermindering van emissies.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
    - Wetenschappelijke analyse: Geen duidelijke, algemeen aanvaarde conclusie.

17. De kringlooplandbouw zorgt ervoor dat voedselverspilling wordt tegengegaan.
    - Bottom-up-analyse: Er zijn geen evaluaties met betrekking tot kringlooplandbouw geïdentificeerd.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
    - Wetenschappelijke analyse: Gedeeltelijke bewijs in de vorm van casestudies, met aantoonbaar potentieel (zonder generieke impact assessment).

18. Het klimaatbeleid is een meekoppelkans binnen de integrale benadering waarbij stikstof de hoofdfocus is.
    - Bottom-up-analyse: Er zijn geen evaluaties met betrekking tot meekoppelkansen geïdentificeerd.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
    - Wetenschappelijke analyse: Geen duidelijke, algemeen aanvaarde conclusie.

## F.4 Mobiliteit

| # | Hypothese mechanisme | Toetsing | | |
|---|---|---|---|---|
| | | BU | DA | WA |
| 19 | Gebruik van synergetische instrumenten leidt tot hogere $CO_2$-reductie in mobiliteit dan niet-synergetische instrumenten. | | | |
| 20 | Beleid gericht op verschoning draagt sneller, in hogere mate en efficiënter bij aan de $CO_2$-reductiedoelstelling in mobiliteit dan beleid gericht op verschuiving of vermindering. | | | |
| 21 | Grote werkgevers zijn essentieel voor het verduurzamen van zakelijke mobiliteit en dragen zo bij aan het behalen van $CO_2$-reductie. | * | | |
| 22 | Beprijzing en subsidiëring leiden tot elektrificatie van het personenvervoer en de logistiek en dragen zo bij aan het behalen van $CO_2$-reductie. | | | |

BU = bottom-up-analyse; DA = decompositieanalyse; WA = wetenschappelijke analyse.

■ = bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = gedeeltelijk bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = bewijs dat hypothese niet plausibel is; ■ = wel onderzocht, maar geen bewijs dat hypothese plausibel is; □ = geen bewijs dat hypothese plausibel is, omdat het niet is onderzocht.

* Niet geëvalueerd, omdat betreffende instrumenten nog niet lang genoeg bestaan.

19. Gebruik van synergetische instrumenten leidt tot hogere $CO_2$-reductie in mobiliteit dan niet-synergetische instrumenten.
    - Bottom-up-analyse: Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd die de gehele beleidsmix ex post evalueren. De evaluatie van het Flankerende maatregelen EV (MuConsult, 2022) geeft geen inzicht in de doeltreffendheid van deze maatregelen en het gehele EV-beleid in samenhang.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
    - Wetenschappelijke analyse: het belang van synergieën wordt in empirisch onderzoek beschreven, zonder daarbij universele beleidsmixen te identificeren.

20. Beleid gericht op verschoning draagt sneller, in hogere mate en efficiënter bij aan de $CO_2$-reductiedoelstelling in mobiliteit dan beleid gericht op verschuiving of vermindering.
    - Bottom-up-analyse: Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd die ex post evalueren wat het meest kansrijke beleid is. Het meeste geëvalueerde beleid is gericht op verschoning en ook de meeste evaluaties zijn hierop gericht. De SEPP en fiscale regelingen lijken een belangrijke bijdrage te leveren aan het behalen van de klimaatdoelen, maar hier gaat ook een groot deel van het budget heen. Ook de Greendeal Autodelen II (deelmobiliteit) en SDS (duurzaamheid in den brede) lijken doeltreffend, hoewel uiteindelijke impact op klimaatdoelen niet bekend is. Er kan dus geen vergelijking worden gemaakt op totale impact en doelmatigheid.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse kunnen we geen uitspraken doen over of beleid gericht op verschoning *het meest* kansrijk is voor het behalen van de klimaatdoelen. Wel kunnen we constateren dat er voor mobiliteit – in vergelijking met andere sectoren - relatief veel emissiereducties zijn bereikt door decarbonisatie van energiedragers. We achten het aannemelijk dat beleid hier een belangrijk bijdrage aan heeft geleverd.
    - Wetenschappelijke analyse: Geen duidelijke, algemeen aanvaarde conclusie. Er is beperkte ondersteuning gevonden voor deze hypothese zonder daarbij te kunnen besluiten dat dit type beleid het meeste kans maakt in vergelijking met andere beleidsinstrumenten.

21. Grote werkgevers zijn essentieel voor het verduurzamen van zakelijke mobiliteit en dragen zo bij aan het behalen van $CO_2$-reductie.
    - Bottom-up-analyse: Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd die betrekking hebben op het verduurzamen van zakelijke mobiliteit.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
    - Wetenschappelijke analyse: Geen duidelijke, algemeen aanvaarde conclusie. De impact lijkt erg context-afhankelijk (bijvoorbeeld ruraal versus stedelijk).

22. Beprijzing en subsidiëring leiden tot elektrificatie van het personenvervoer en de logistiek en dragen zo bij aan het behalen van $CO_2$-reductie.
    - Bottom-up-analyse: Uit de evaluatie van de fiscale regelingen (Dialogic et al., 2022) volgt dat subsidiëring (korting op MRB, bijtelling en BPM) leidt tot een toename van emissievrij rijden. Uit de evaluatie van de SEPP (Ministerie van I&W, 2021) volgt dat dit zorgt voor een toename in de verkopen van EV, waarbij dit bij nieuwverkopen leidt tot additionele $CO_2$-reductie. Er is dus bewijs dat deze hypothese plausibel is, hoewel er geen beprijzende instrumenten zijn geëvalueerd.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen. Wel kunnen we constateren dat er voor mobiliteit – in vergelijking met andere sectoren - relatief veel emissiereducties zijn bereikt door decarbonisatie energiedragers. We achten het aannemelijk dat beleid hier een belangrijke bijdrage aan heeft geleverd.
    - Wetenschappelijke analyse: Breed gedragen theoretisch principe met ondersteuning op basis van empirische studies in verschillende casestudies.

## F.5 Industrie

| # | Hypothese mechanisme | Toetsing | | |
|---|---|---|---|---|
| | | BU | DA | WA |
| 23 | Sturen op emissiereductie (insteek Klimaatakkoord 2019) in plaats van afbouw van fossiel energiegebruik (insteek Energieakkoord 2013) zorgt voor een grotere reductie in $CO_2$-uitstoot | | | |
| 24 | Maatwerkafspraken met grote bedrijven zorgen voor extra $CO_2$-reductie. | * | | |
| 25 | Beprijzing van emissies en subsidiëring van onrendabele top leiden tot $CO_2$-reductie. | | | |
| 26 | Normering d.m.v. verplichtingen zoals energiebesparingsplicht leidt tot efficiëntieverbeteringen en dus $CO_2$-reductie. | | | |
| 27 | Koplopersprogramma's en clusteraanpak leiden tot samenwerking en verduurzaming op regionaal niveau waardoor sneller, goedkoper en/of efficiënter $CO_2$ bespaard kan worden. | * | | |
| 28 | Programmatisch aanpak van infrastructuurvraagstukken zorgt voor aggregatie en gezamenlijke uitvoering van infrastructuuruitbreidingen, wat leidt tot een snellere realisatie van de randvoorwaarden voor verduurzaming van de industrie. | * | | |

BU = bottom-up analyse; DA = decompositieanalyse; WA = wetenschappelijke analyse.
■ = bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = gedeeltelijk bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = bewijs dat hypothese niet plausibel is; ■ = wel onderzocht, maar geen bewijs dat hypothese plausibel is; □ = geen bewijs dat hypothese plausibel is, omdat het niet is onderzocht.
* Niet geëvalueerd, omdat betreffende instrumenten nog niet lang genoeg bestaan.

23. Sturen op emissiereductie (insteek Klimaatakkoord 2019) in plaats van afbouw van fossiel energiegebruik (insteek Energieakkoord 2013) zorgt voor een grotere reductie in $CO_2$-uitstoot.
    - Bottom-up-analyse: Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd die iets zeggen over deze hypothese.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
    - Wetenschappelijke analyse: Te specifieke hypothese om algemeen aanvaarde conclusie te onderscheiden in de wetenschappelijke literatuur.

24. Maatwerkafspraken met grote bedrijven zorgen voor extra $CO_2$-reductie.
    - Bottom-up-analyse: Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd die iets zeggen over deze hypothese.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
    - Wetenschappelijke analyse: Te specifieke hypothese om algemeen aanvaarde conclusie te onderscheiden in de wetenschappelijke literatuur.

25. Beprijzing van emissies en subsidiëring van onrendabele top leiden tot $CO_2$-reductie.
    - Bottom-up-analyse: Uit de evaluaties van SDE++ en EIA volgt dat dit leidt tot additionele investeringen in duurzame technieken/$CO_2$-reducerende technieken. Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd die beprijzing van emissies evalueren. Uit de evaluatie van de EB volgt dat beprijzing van energiegebruik (dus niet emissies) leidt tot energiebesparing. Door de tariefstructuur en vrijstellingen betaalt de industrie echter relatief lage tarieven. In de evaluaties van SDE++ en EIA wordt niet ingegaan op competitief voordeel, maar door het subsidiëren van de onrendabele top wordt voorkomen dat bedrijven hogere kosten moeten maken ten opzichte van concurrenten. Het is dus plausibel dat dit leidt tot $CO_2$-reductie.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen. Wel kunnen we constateren dat er voor de industrie als geheel emissiereducties zijn bereikt door met name energiebesparing en hernieuwbare energie. Het is aannemelijk dat dit deels aan het Nederlands klimaatbeleid is toe te schrijven.
    - Wetenschappelijke analyse: Te specifieke hypothese over de onrendabele top om algemeen aanvaarde conclusie te onderscheiden in de wetenschappelijke literatuur.

26. Normering door middel van verplichtingen zoals energiebesparingsplicht leidt tot efficiëntieverbeteringen en dus $CO_2$-reductie.
    - Bottom-up-analyse: We zien dat 17% van de ingezette instrumenten normerend zijn. Er zijn echter geen evaluaties geïdentificeerd die iets zeggen over normerende instrumenten en deze hypothese. Wel zien we in de instrumentendatabase dat er in de industrie normerende instrumenten zijn ingezet: 17% van de ingezette instrumenten zijn normerend.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen. Wel kunnen we constateren dat er voor de industrie als geheel emissiereducties zijn bereikt door met name energiebesparing en hernieuwbare energie. Het is aannemelijk dat dit deels aan het Nederlands klimaatbeleid is toe te schrijven.
    - Wetenschappelijke analyse: Ondersteunend bewijs gevonden voor deze hypothese op basis van (internationale) casestudies over industriële activiteiten.

27. Koplopersprogramma's en clusteraanpak leiden tot samenwerking en verduurzaming op regionaal niveau waardoor sneller, goedkoper en/of efficiënter $CO_2$ bespaard kan worden.
    - Bottom-up-analyse: Er zijn geen ex-post-evaluaties geïdentificeerd die iets zeggen over deze hypothese.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
    - Wetenschappelijke analyse: Te specifieke hypothese om algemeen aanvaarde conclusie te onderscheiden in de wetenschappelijke literatuur.

28. Programmatisch aanpak van infrastructuurvraagstukken zorgt voor aggregatie en gezamenlijke uitvoering van infrastructuuruitbreidingen, wat leidt tot een snellere realisatie van de randvoorwaarden voor verduurzaming van de industrie.
    - Bottom-up-analyse: Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd die iets zeggen over deze hypothese.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
    - Wetenschappelijke analyse: Te specifieke hypothese om algemeen aanvaarde conclusie te onderscheiden in de wetenschappelijke literatuur.

## F.6 Elektriciteit/energiesysteem

| # | Hypothese mechanisme | Toetsing | | |
|---|---|---|---|---|
| | | BU | DA | WA |
| 29 | Subsidiëring van duurzame opwek zorgt voor een versnelde realisatie van $CO_2$-vrije opwek. | | | |
| 30 | Ruimtelijk beleid is noodzakelijk voor het creëren van randvoorwaarden, m.n. ruimte voor $CO_2$-vrije opwek en infrastructuur. | | | |
| 31 | Verbod op kolencentrales vanaf 2030 zorgt voor het versneld behalen van $CO_2$-doelen. | * | | |
| 32 | Subsidiëring van $CO_2$-vrij regelbaar vermogen en flex verbetert de businesscase voor marktpartijen en zorgt voor snellere realisatie ervan. | | | |
| 33 | Overheidsregie is noodzakelijk voor de ontwikkeling van de waterstofmarkt. Subsidies voor de onrendabele top zijn hieraan ondersteunend. | | | |

BU = bottom-up-analyse; DA = decompositieanalyse; WA = wetenschappelijke analyse.
■ = bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = gedeeltelijk bewijs dat hypothese plausibel is; ■ = bewijs dat hypothese niet plausibel is; ■ = wel onderzocht, maar geen bewijs dat hypothese plausibel is; □ = geen bewijs dat hypothese plausibel is, omdat het niet is onderzocht.
* Niet geëvalueerd, omdat betreffende instrumenten nog niet lang genoeg bestaan.

29. Subsidiëring van duurzame opwek zorgt voor een versnelde realisatie van $CO_2$-vrije opwek.
    - Bottom-up-analyse: Uit de evaluaties van SDE++ en SDE+ volgt dat subsidiëring van duurzame opwek leidt tot additionele investeringen in duurzame technieken en daarmee tot versnelde realisatie. Deze hypothese is dus plausibel.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen. Wel kunnen we constateren dat er overkoepelend emissiereducties zijn bereikt door hernieuwbare energie. Het is aannemelijk dat dit grotendeels aan het Nederlands klimaatbeleid is toe te schrijven.

- Wetenschappelijke analyse: Gedeeltelijke ondersteuning voor deze hypothese op basis van empirisch onderzoek dat subsidiëring en emissieniveaus linkt in OECD-landen.

30. Ruimtelijk beleid is noodzakelijk voor het creëren van randvoorwaarden, m.n. ruimte voor $CO_2$-vrije opwek en infrastructuur.
    - Bottom-up-analyse: Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd die iets zeggen over deze hypothese.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
    - Wetenschappelijke analyse: Gedeeltelijke ondersteuning voor deze hypothese op basis van empirisch onderzoek naar de rol van ruimtelijke ordening en productie-niveaus op hernieuwbare energie.

31. Verbod op kolencentrales vanaf 2030 zorgt voor het versneld behalen van $CO_2$-doelen.
    - Bottom-up-analyse: Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd die iets zeggen over deze hypothese.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
    - Wetenschappelijke analyse: recente Nederlandse analyse besluit dat de impact van het verbod op kolencentrales op $CO_2$-doelen nog onduidelijk is.

32. Subsidiëring van $CO_2$-vrij regelbaar vermogen en flex, verbetert de businesscase voor marktpartijen en zorgt voor snellere realisatie ervan.
    - Bottom-up-analyse: Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd die iets zeggen over deze hypothese.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
    - Wetenschappelijke analyse: Geen duidelijke, algemeen aanvaarde conclusie.

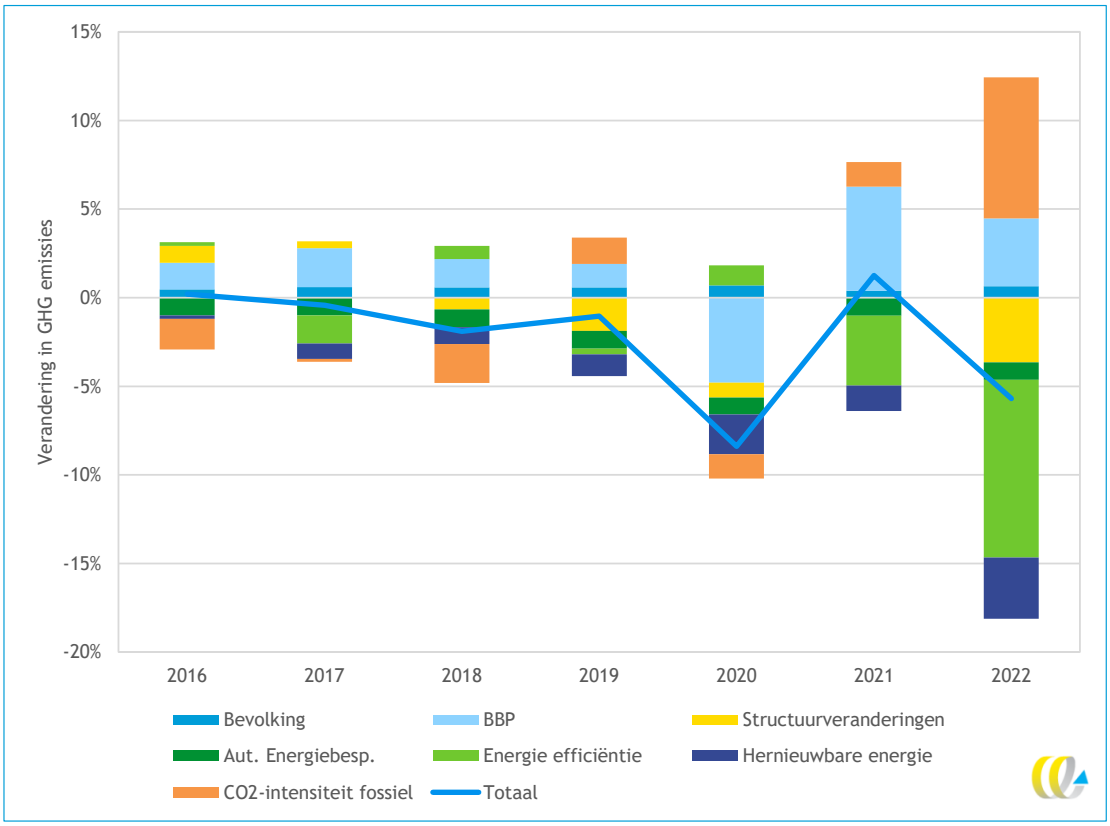
33. Overheidsregie is noodzakelijk voor de ontwikkeling van de waterstofmarkt. Subsidies voor de onrendabele top zijn hieraan ondersteunend.
    - Bottom-up-analyse: Er zijn geen evaluaties geïdentificeerd die iets zeggen over deze hypothese.
    - Decompositieanalyse: vanuit de decompositieanalyse zijn er geen uitspraken op dit niveau te doen.
    - Wetenschappelijke analyse: Geen duidelijke, algemeen aanvaarde conclusie.

# G Toelichting bij contributieanalyse

## G.1 Decompositieanalyse per jaar

Figuur 26 geeft de verschillende decompositie-elementen weer van jaar op jaar. Hierbij is steeds de verandering ten opzichte van het voorgaande jaar genomen. De figuur laat zien dat het aandeel van de factoren varieert over de jaren. Met name 2022 bevat enkele uitschieters. In 2022 zien we duidelijk dat er veel energie is bespaard. De bijdrage van hernieuwbare energie laat een stabielere trend zien, namelijk een consequente positieve bijdrage die groter wordt over de gegeven periode.

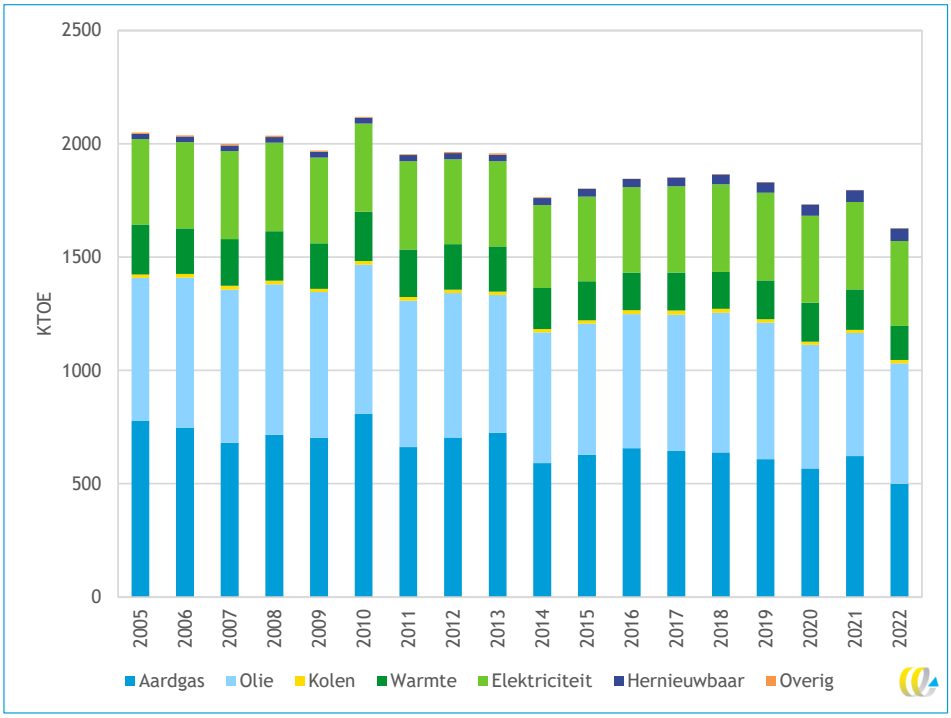
**Figuur 26 - Decompositieanalyse t.o.v. voorgaande jaar**



## G.2 Ontwikkelingen energiemix

Figuur 27 geeft de mix van energiedragers in het totale finale energieverbruik in Nederlandse sectoren.

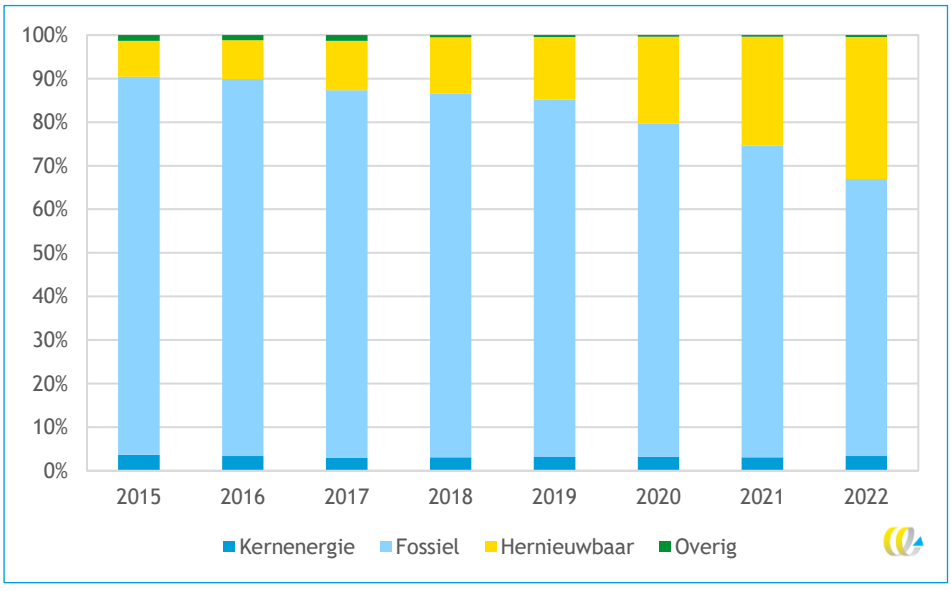
**Figuur 27 - Energiedrager mix van het finale energieverbruik in Nederlandse sectoren, in KTOE**




Bron: CBS, 2023.

Figuur 28 laat de elektriciteitsmix van Nederland zien. Hierin is te zien dat het aandeel hernieuwbaar exponentieel stijgt in de elektriciteitsmix.

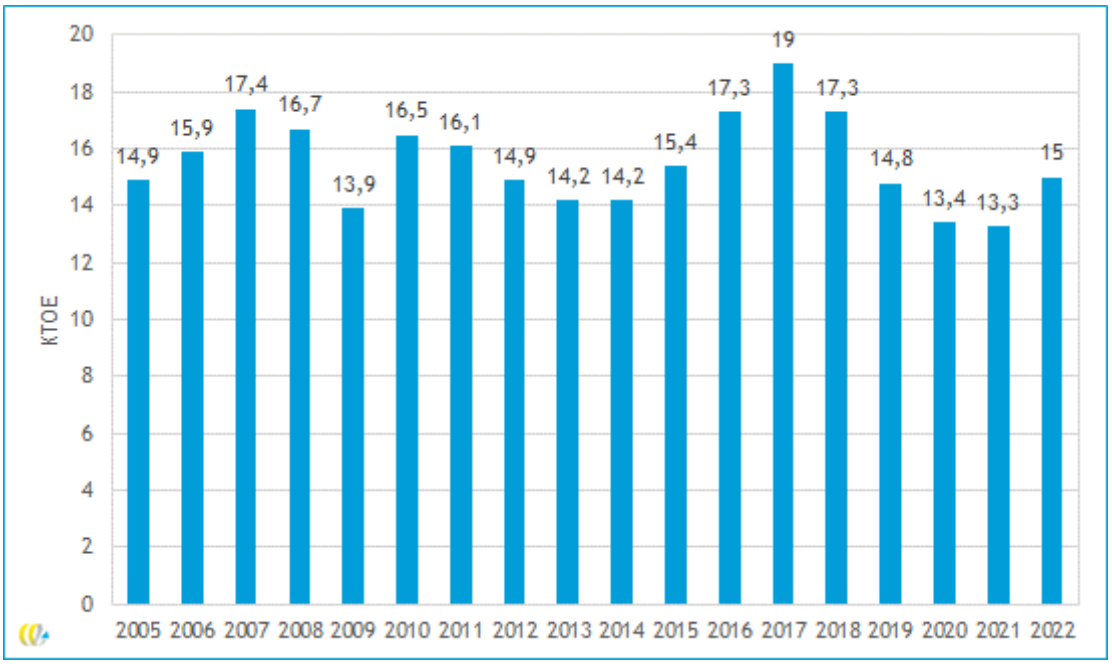
**Figuur 28 - Elektriciteitsmix in Nederland, in %**




Bron: KEV 2023 (PBL).

Figuur 29 geeft een overzicht van het absolute verbruik van kolen in het finale energie-verbruik van Nederlandse sectoren. De inzet van kolen fluctueert over de jaren, en laat in 2022 een stijging zien ten opzichte van de voorgaande jaren.

**Figuur 29 - Verbruik kolen in finale energieverbruik in Nederlandse sectoren, in KTOE**




Bron: CBS, 2023.