



DE TRANSFORMATIEOPGAVE IN DE SECTOR ELEKTRICITEIT:

discussienotitie in het kader van de Lerende Evaluatie Klimaatbeleid

Steven van Polen
Januari 2024

Colofon

De transformatieopgave in de sector elektriciteit: discussienotitie in het kader van de Lerende Evaluatie Klimaatbeleid

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2024

PBL-publicatienummer: 5442

Contact

Eva.Kunseler@pbl.nl

Auteurs

Steven van Polen

Met dank aan

Het PBL is dank verschuldigd aan Paul Koutstaal (PBL) voor review, aan Sara Swinkels (PBL) voor redactie van deze notitie en aan Annelies Bobeldijk-Warning, Jasper Keuning en Pieter Kolstee (allen EZK) voor uitwisseling over de transformatieopgave in de sector Elektriciteit.

Toegankelijkheid

Het PBL hecht veel waarde aan de toegankelijkheid van zijn producten. Mocht u problemen ervaren bij het lezen ervan, dan kunt u contact opnemen via info@pbl.nl. Vermeld daarbij s.v.p. de naam van de publicatie en het probleem waar u tegenaan loopt.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: PBL (2024), De transformatieopgave in de sector elektriciteit: Discussienotitie in het kader van de Lerende Evaluatie Klimaatbeleid, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

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

Inhoud

Ten geleide	4
1 Inleiding op de energiesector	5
1.1 De transformatieopgave in de energiesector	5
1.2 Aanpak van de klimaatopgave via vijf pijlers in beleid elektriciteitssector	6
1.3 Centrale uitdaging: elektriciteitstransitie vergt maatschappelijke verandering	7
2 Transformerend vermogen in de elektriciteitssector	9
2.1 Werken aan richtinggevend vermogen in de elektriciteitssector	10
2.2 Werken aan adaptief vermogen in de elektriciteitssector	11
2.3 Werken aan systeeminnovatief vermogen in de elektriciteitssector	12
2.4 Werken aan legitimerend vermogen in de elektriciteitssector	14
Referenties	16

Ten geleide-

Verkennde sectoranalyses¹ zijn onderdeel van de Lerende Evaluatie Klimaatbeleid, die op verzoek van de Ministeries van EZK, BZK, IenW en LNV door het PBL en het VU Athena Instituut wordt uitgevoerd in 2023 en 2024. In deze lerende evaluatie onderzoeken PBL/VU het transformerend vermogen van het klimaatbeleid² met beleidsactoren die werken aan het klimaatbeleid. Meer informatie is beschikbaar op de projectwebsite: www.pbl.nl/lekb.

Deze notitie presenteert de verkennende sectoranalyse van de sector elektriciteit. Een verkennende sectoranalyse heeft als doel om discussiepunten op te werpen om het gesprek met relevante (beleids)actoren te voeren over hoe het transformerend vermogen in de sector zich ontwikkelt en kan worden versterkt. De bedoeling hiervan is om het sectorbeleid in ander licht te plaatsen, gereedeneerd vanuit de *transitieopgaven* in plaats van geredeneerd vanuit de vraag naar voortgang richting emissiereductiedoelen.

We brengen vragen en discussiepunten naar voren, die de kern beogen te raken van weerbarstige kwesties die het sectorbeleid parten spelen. Deze kwesties zijn weerbarstig omdat ze de vinger leggen op de inherente spanning tussen noodzakelijke veranderingen enerzijds en de weerbarstige werkelijkheid anderzijds. Het is onwaarschijnlijk dat die weerbarstige werkelijkheid (snel) volledig zal veranderen. De veronderstelling achter deze aanpak is echter dat het expliciteren van de kwesties kan helpen een ‘transformatieve overheid’ in stelling te brengen.

In de verkennende sectoranalyse belichten we slechts een topje van de ijsberg. We doen geen uitputtende of verdiepende analyse van het sectorbeleid. Het doel dat deze notitie dient is dan ook eerst en vooral een gesprek op te starten over de vermogens van een transformatieve overheid, zoals die zichtbaar worden in het werken aan een klimaatneutraal energiesysteem. We brengen discussiepunten voorbeeldgewijs naar voren, toegespitst op actuele ontwikkelingen in en inzichten over het sectorbeleid en de uitdagingen waar zij zich mee geconfronteerd ziet.

Conform deze gedachten heeft deze notitie het karakter van een discussiestuk. De inhoud ervan is besproken in een werksessie met beleidsmedewerkers van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat - Directie Strategie Energiesysteem op 18 januari 2024. Deze discussienotitie kan als vertrekpunt dienen voor verdere ideeën-uitwisseling over de transformatieopgave van de sector elektriciteit.

¹ Voor vijf sectoren worden verkennende analyses uitgevoerd in het kader van de Lerende Evaluatie Klimaatbeleid: Elektriciteit (deze notitie), Gebouwde Omgeving, Industrie, Landbouw en Landgebruik en Mobiliteit.

² Transformerend vermogen is het vermogen van de betrokken beleidsactoren, en van het geheel aan processen, structuren en regels waar zij mee te maken hebben, om fundamentele veranderingen door te voeren die nodig zijn voor het realiseren van klimaatneutraliteit (Kunseler & Huitzing et al., 2022; beschikbaar via www.pbl.nl/lekb).

1 Inleiding op de energiesector

1.1 De transformatieopgave in de energiesector

De focus van deze notitie ligt op de energiesector. De energiesector wordt hier gedefinieerd als de activiteiten die nodig zijn om verschillende energiedragers te leveren, waarbij kan worden gedacht aan de productie en distributie van de energiedragers die in andere sectoren gevraagd worden. Dit betreft onder andere de productie- en distributie van elektriciteit en waterstof, waarbij de energiesector, in deze definitie, zowel de infrastructuur als de opwek van energiedragers beslaat. De focus in deze notitie ligt met name op het aanbod van de energiedragers welke in balans moeten zijn met de vraag naar energiedragers in andere sectoren (zoals industrie en de gebouwde omgeving). Om de transitie in andere sectoren te kunnen realiseren is de energiesector dus cruciaal, waarbij ook de energiesector zelf zal moeten verduurzamen. In deze notitie wordt ingegaan op één onderdeel van de energiesector, *de verduurzaming van elektriciteit*. De verwachting is namelijk dat elektriciteit de belangrijkste energiedrager wordt van het Nederlandse toekomstige energiesysteem (EZK, 2023; Ter Haar et al., 2023). Hiermee wordt de verduurzaming, distributie en import van andere energiedragers (zoals waterstof) buiten beschouwing gelaten omdat anders de beschouwing in deze notitie te breed wordt³.

Het grootste deel van de huidige broeikasgasemissies bij elektriciteitsproductie is afkomstig van gascentrales (PBL et al., 2023). Daarnaast leverden ook kolencentrales in het verleden een grote bijdrage aan de elektriciteitsproductie, maar deze bijdrage is de laatste jaren verminderd en vanaf 2030 is het verboden om kolen in te zetten voor elektriciteitsproductie (Tweede kamer der Staten-Generaal, 2019). Daarbij is de rol van hernieuwbare elektriciteitsproductie toegenomen tot 41 procent van het elektriciteitsverbruik in 2022 (PBL et al., 2023). In de verdere transitie loopt het elektriciteitsstelsel echter wel tegen de verschillende knelpunten aan, zoals bijvoorbeeld nu al zichtbaar wordt met betrekking tot het elektriciteitsnet. Het transformatieproces in de sector vergt verdere verandering in de bronnen voor elektriciteitsproductie, inspelen op een stijgende vraag en steeds meer flexibele afstemming van vraag en aanbod in zowel tijd als ruimte. In de volgende paragraaf schetsen we eerst de globale inzet van het beleid omtrent de elektriciteitssector, waarna er verder wordt ingegaan op het transformerend vermogen van de elektriciteitssector.

³ Voor de elektriciteitssector wordt gestuurd op nulmissies in 2035, waardoor het qua tempo voorop ligt ten opzichte van andere sectoren. Maar ook na 2035 blijft de opgave voor de elektriciteitssector groot, met name door de wisselwerking met andere sectoren. Om te verduurzamen zullen andere sectoren elektrificeren waardoor er meer gevraagd wordt van de elektriciteitssector. Daarnaast zal er een grotere wisselwerking komen tussen elektriciteit en andere energiedragers zoals waterstof. Beide ontwikkelingen maken dat een systemisch perspectief noodzakelijk is om ongewenste neveneffecten te voorkomen.

1.2 Aanpak van de klimaatopgave via vijf pijlers in beleid elektriciteitssector

In Nederland wordt toegewerkt naar een energiesysteem zonder uitstoot van broeikasgassen in 2050. Hierbij richt het huidige klimaatbeleid voor de elektriciteitssector zich vooral op vijf pijlers: een CO₂-vrij elektriciteitssysteem in 2035, versnelde elektrificatie en flexibele vraag, een gebalanceerd flexibiliteitsportfolio, een robuuste ontwikkeling en gebruik van de elektriciteitsinfrastructuur en strategische verbondenheid binnen Europa (EZK, 2023).

De eerste pijler, een CO₂-vrij elektriciteitssysteem in 2035, gaat over het snel terugbrengen van de CO₂-uitstoot bij de opwek van elektriciteit door middel van opschaling van wind-, zon- en kernenergie. *Pijler twee*, versnelde elektrificatie en flexibele vraag, richt zich op de vervanging van technieken gevoed door fossiele brandstoffen (zoals Hr-ketels en benzineauto's) door elektrische alternatieven (zoals (hybride) warmtepompen en elektrische auto's) met daarbij aandacht voor de flexibiliteit van de alternatieven om bij te dragen aan de balans tussen vraag en aanbod van elektriciteit. Dit komt ook terug in *de derde pijler*, een gebalanceerd flexibiliteitsportfolio, waarin wordt ingegaan op de beschikbaarheid van voldoende flexibiliteit in zowel vraag, opwek als opslag omdat het elektriciteitssysteem altijd, van minuut tot minuut en van seizoen tot seizoen, in balans moet zijn. *Pijler vier*, een robuuste ontwikkeling en gebruik van de elektriciteitsinfrastructuur, geeft aandacht aan één van de belangrijke knelpunten op dit moment. Het elektriciteitsnet verbindt vraag en aanbod van elektriciteit, maar door de energietransitie ontstaan er overschotten van vraag en aanbod op verschillende locaties in Nederland waardoor het elektriciteitsnet overbelast wordt. Er moet meer regie komen op de inrichting van het elektriciteitssysteem voor een efficiënte ontwikkeling en gebruik van de infrastructuur. *De vijfde pijler*, strategische verbondenheid binnen Europa, gaat in op het feit dat het Nederlandse elektriciteitsnet onderdeel is van een groter Europese elektriciteitsmarkt. Daarbij is de Noordzee een belangrijke bron van energie voor Nederland en Europa, maar om dit te bereiken is interconnectie tussen landen cruciaal en biedt ook flexibiliteit (EZK, 2023).

De jaarlijkse Klimaat-en Energieverkenning (KEV) laat zien dat de uitstoot van de elektriciteitssector in 2022 circa 30 megaton CO₂-eq was. In de raming van de KEV 2022 dalen de emissies van broeikasgassen naar 7 tot 21 megaton CO₂-eq in 2030 in het scenario met vastgesteld en voorgenomen beleid (PBL et al., 2022). Wanneer ook geagendeerd beleid wordt meegenomen, dan gaat de uitstoot van de elektriciteitssector omhoog naar 10 tot 25 megaton. Dit heeft voornamelijk te maken met de sterke toenames van de elektriciteitsvraag in andere sectoren, vooral in de industrie waar het geagendeerde beleid leidt tot fors meer groene waterstofproductie. Dezelfde trend is zichtbaar in de KEV 2023 waar alleen het geagendeerde beleid is geanalyseerd en de uitstoot uitkomt op 9 tot 23 megaton CO₂-eq in 2030 (PBL et al., 2023). De onzekerheid binnen deze ramingen is groot, wat wordt weergegeven door de brede bandbreedte. De onzekerheid zit in de doorwerking van verschillende facetten van elektriciteitsproductie, zoals: aannames over vraag en aanbod van elektriciteit in andere Europese landen, prijzen van fossiele brandstoffen en CO₂ en de levering van restgassen van Tata Steel aan de elektriciteitscentrale in Velsen.

Volgens het Interdepartementaal Beleidsonderzoek Klimaat is verdere verduurzaming van de elektriciteitsvoorziening en – infrastructuur randvoorwaardelijk voor de daling van de uitstoot in de andere klimaatsectoren (IBO, 2023, p.6). Daarbij wordt de komende jaren een sterke daling verwacht door het verbod op kolen en het snel uitrollen van hernieuwbare elektriciteit. Maar hierbij ontstaan

knelpunten in tijd en ruimte bij het samenbrengen van elektriciteitsaanbod en -vraag. Eén van de knelpunten is de elektriciteitsinfrastructuur. In het Landelijk Actieprogramma Netcongestie (LAN) is gekeken naar landelijke en regionale oplossingen voor netcongestie (EZK, 2022). De netbeheerders investeren op dit moment jaarlijks 3,9 miljard euro in het elektriciteitsnet. Dit is niet voldoende om het tempo van de transitie bij te houden en het elektriciteitsnet loopt nu al tegen zijn grenzen aan. Er wordt daarom, naast netverzwaring, gewerkt aan een sterkere sturing op een betere benutting van het elektriciteitsnet en het vergroten van flexibele capaciteit door middel van slimme oplossingen. Bij sterkere sturing gaat het bijvoorbeeld om alternatieve transportrechten en een herziening van de nettarievenstructuur. Bij flexibele capaciteit gaat het om technologische flexibilitieopties, in combinatie met aanpassingen in gedrag, zoals batterijen, het flexibeler inrichten van bedrijfsprocessen en het flexibel inrichten en lokaal afstemmen van het energieverbruik (EZK, 2022).

Nu is het gegeven dat tot voor kort de nadruk lag op technische opgaves die het sectorbeleid domineren niet verrassend. Daarbij zijn de knelpunten en uitdagingen voor de sector om de doelen binnen bereik te brengen veelal ingezet vanuit de wens en noodzaak om de realisatie van deze technieken mogelijk te maken. Het bewandelen van de genoemde pijlers zal veranderingen in zowel aanbod als gebruik met zich meebrengen. Maar wat vergt deze transformatie nog meer? Groot-schalige maatschappelijke transitie vergen doorgaans naast technische aanpassingen ook aanpassingen van regels, werkwijzen, percepties en gedrag. Deze andere aspecten van een diepgaande transformatie, die aangrijpen in institutionele, sociale en culturele werkelijkheden, kregen tot voor kort zeer beperkt de aandacht in het beleid. Nu de technische capaciteiten hun limieten beginnen te bereiken wordt de invloed van gedrag binnen de elektriciteitssector erkend, maar dit is nog nauwelijks met beleidsinstrumenten uitgewerkt. In deze notitie staan dit soort kwesties juist centraal.

1.3 Centrale uitdaging: elektriciteitstransitie vergt maatschappelijke verandering

Om in 2050 klimaatneutraal te zijn vraagt de transitie van de elektriciteitssector om diepgaande veranderingen in de samenleving en het sectorbeleid. Het gaat bijvoorbeeld om afbouw van de fossiele elektriciteitsproductie, rekening houdende met een forse toename van de totale elektriciteitsvraag. Daarnaast ligt er een grote opgave om het toekomstige elektriciteitssysteem, dat in grote mate afhankelijk is van weersafhankelijke elektriciteitsopwekking, in balans te brengen in zowel ruimte als tijd. Hiervoor is niet alleen een verandering in technische mogelijkheden nodig, maar eveneens een verandering in gebruikers- en producenten gedrag.

Het beeld van elektriciteit dat bijvoorbeeld naar voren komt in een visie voor een klimaatneutraal Nederland is radicaal. Ter Haar et al. (2023) schetsen het beeld dat elektriciteit vanuit het belangrijkste element wordt van ons energiesysteem, waarbij ongeveer 70% van de energievraag direct wordt ingevuld door elektriciteit. In hun toekomstbeeld speelt lokale elektriciteit een grote rol, wat minder belastend is voor het nationale systeem. Daarbij kunnen de sectoren gebouwde omgeving en mobiliteit, evenals voorzieningen zoals buurtaccu's die op kleine schaal elektriciteit uitwisselen door de goede opzet van met elkaar samenhangende lokale elektriciteitsuitwisseling, een rol spelen.

Vanuit deze meer radicale blik wordt snel duidelijk dat we niet alleen moeten kijken naar marginale veranderingen binnen de dingen die toch al gedaan worden. Vanwege de samenhang van verschillende typen uitdagingen en ontwikkelingen is *systeemverandering* nodig voor het (efficiënt) halen van

de klimaatdoelen (IPCC, 2023; Ter Haar et al., 2023). Dit betekent dat sommige dingen *anders* moeten – of moeten worden uitgefaseerd – en dat veranderingen op verschillende terreinen gecoördineerd moeten worden. Daarbij moet bijvoorbeeld gedacht worden aan het hand-in-hand laten gaan van het gebruik van innovatieve technologische toepassingen, aangepast beleid, gedragsverandering en een andere manier van denken over wonen, industrie en andere maatschappelijke functies die vervuld moeten worden. Dit kan bijvoorbeeld handen en voeten krijgen in de verbinding van veranderingen in verschillende economische sectoren en beleidssectoren. Werken vanuit een integrale visie op hoe een wenselijke klimaatneutrale samenleving eruitziet helpt om te bedenken waarop, door wie, in het hier en nu moet worden ingezet om in 2050 daadwerkelijk klimaatneutraal zijn. Dit is essentieel omdat dit ook het pad bepaalt voor de elektriciteitsvoorziening.

Een transitievisie gaat dus verder dan het vinden van technische oplossingen. Zo'n visie benoemt ook raakvlakken met andere onderwerpen, zoals de circulaire kant van elektriciteitsopwekking. Sterker nog, zonder de niet-technische aspecten te herkennen en beleid integraal aan te pakken, ontbreekt het aan legitimiteit en draagvlak voor de transities. Dit werd al onderkend in het Klimaatakkoord, waarin een visie voor een klimaatneutrale elektriciteitssector is geformuleerd die benadrukt dat de transformatie naar een duurzaam elektriciteitsstelsel mogelijkheden biedt om tegelijk aan verschillende beleidsdoelen te werken:

“De transitie naar een CO₂-vrij elektriciteitsstelsel is ‘van iedereen’. Dat is cruciaal om maatschappelijk draagvlak te behouden en te bevorderen. De transitie is een gezamenlijke opgave van burgers, (netwerk)bedrijven, overheden, maatschappelijke organisaties en de wereld van kennis en wetenschap. Samenwerking met onze buurlanden is daarbij belangrijk; de elektriciteitsmarkt stopt immers niet bij de grens. Het is ook een kans voor de Nederlandse duurzame en innovatieve economie van de 21ste eeuw. De transitie moet goed verbonden zijn met het gehele energiesysteem. Dit vraagt heldere spelregels voor de elektriciteitsmarkt en doet een beroep op overheden en netbeheerders om nieuwe bronnen van hernieuwbare elektriciteit, en het gebruik daarvan, goed en tijdig in te passen. Burgers kunnen actief meedoen aan nieuwe projecten. Er wordt zuinig omgegaan met ruimte en natuur. De kosten van de transitie worden zo laag mogelijk gehouden door elke kans op verdere kostenreductie te benutten.” (EZK, 2019, p.159)

De transformatie naar een duurzame elektriciteitssector is gericht op het reduceren van de uitstoot van broeikasgasemissies. Daarbij speelt elektriciteit een cruciale rol binnen de energietransitie omdat ook andere sectoren elektrificeren om te verduurzamen wat de opgave binnen de elektriciteitssector vergroot. De opgave om de elektriciteitsproductie te verduurzamen zal hiermee nog groter worden, waarbij ook rekening moet worden gehouden met aanpalende beleidsopgaven zoals delingsvraagstukken van kosten, ruimtelijke impact en circulariteit.

2 Transformerend vermogen in de elektriciteitssector

Om vanuit de inzet in het klimaatbeleid de transformatie naar een klimaatneutrale samenleving te helpen maken, wordt in de Lerende Evaluatie Klimaatbeleid het beleidsproces in termen van vier vermogens belicht: *richtinggevend vermogen*, *adaptief vermogen*, *systeeminnovatief vermogen* en *legitimerend vermogen* (zie kader 2.1). Deze vier vermogens hangen vaak nauw met elkaar samen en vertonen soms overlap. Ze onderscheiden dient om bepaalde aspecten die kenmerkend zijn voor systeemverandering in beeld te krijgen en houden, maar gaat niet gepaard met de claim dat het uitvoeren van deze of gene handeling of het werken aan een zekere (institutionele) voorwaarde altijd maar uitdrukking kan zijn van één vermogen. We onderscheiden ze omdat dit in meer of mindere mate houvast biedt voor reflectie op de sector elektriciteit. In het gebruik van deze vermogens in onze analyse van de knelpunten waar de sector mee kampt, werken we uiteindelijk steeds toe naar de formulering van enkele discussiepunten.

2.1 Vier bouwstenen van transformerend vermogen

Ook al is de klimaatcrisis in allerlei opzichten uniek, toch kunnen we van alles leren over wat er komt kijken bij maatschappelijke veranderingen zoals die ook nodig zijn om de klimaatdoelen te halen uit literatuur over systeemverandering, transities, maatschappelijke transformatie en beleid en bestuur. Op basis van deze literatuur zijn de hieronder onderscheiden vermogens geconceptualiseerd (Nabielek et al., 2023). De werkhypothese is dat deze vermogens in het klimaatbeleid herkend moeten worden, wil dit beleid tijdig en eerlijk de nodige maatschappelijke veranderingen mogelijk maken. In deze discussienotitie kijken we steeds vanuit wat deze vermogens behelzen naar de uitdagingen waar de sector elektriciteit mee te maken heeft.

1. Richtinggevend vermogen

Het vermogen om beleidsambities en -doelen vanuit de lange-termijn opgave en missie te definiëren en om leiderschap te nemen om beleidsprocessen vervolgens te coördineren en onderling te verbinden in het licht van deze ambities en doelen.

2. Adaptief vermogen

Het vermogen om op flexibele wijze lopende beleidsprocessen aan te passen en bij te sturen, in reactie op relevante (onverwachte) ontwikkelingen, onzekerheden en risico's, evenals op nieuwe inzichten en kansen, met steeds de lange-termijnopgave in het vizier.

3. Systeeminnovatief vermogen

Het vermogen om maatschappelijke en institutionele innovaties, die relevant zijn voor de lange-termijn opgave, te koesteren en in stelling te brengen, en om creatieve en nieuwe wijzen van doen en denken uit de samenleving op te schalen en te institutionaliseren.

4. Legitimerend vermogen

Het vermogen om beleidsprocessen (proceslegitimiteit) en de concrete uitvoering hiervan vorm te geven op een wijze die legitiem wordt gevonden door een diversiteit aan belanghebbenden (waaronder burgers), in het licht van de langetermijnopgave.

2.1 Werken aan richtinggevend vermogen in de elektriciteitssector

Het richtinggevende vermogen is het vermogen van het beleidsarrangement om een lange termijnvisie (zoals klimaatneutraal in 2050) centraal te stellen in beleid, en de relevante stakeholders zo te bewegen dat ze naar deze lange termijnvisie gaan (samen)werken.

Het betekent ook dat de pijlen in het beleid allemaal dezelfde kant op wijzen, of elkaar tenminste niet tegenwerken. In deze paragraaf brengen we een illustratief discussiepunt naar voren dat een spanning blootlegt rondom het werken aan richtinggevend vermogen in de elektriciteitssector. Het gaat hier om:

- De complexiteit rondom het halen van verschillende (milieu-) doelstellingen

De complexiteit rondom het halen van verschillende (milieu-) doelstellingen

Nederland kent doelstellingen op een groot aantal domeinen, waaronder ook verschillende doelstellingen gerelateerd aan het milieu. Hierbij kan onder andere worden gedacht aan beleid rondom de uitstoot van stikstof, luchtverontreiniging, de reductie van broeikasgassen en een circulaire economie. Elektriciteitsproducenten spelen een rol in het behalen van deze doelstellingen, maar de focus op de driehoek van leveringszekerheid, betaalbaarheid en verduurzaming van de elektriciteitssector, maken dat een andere doelstelling nog minder in beeld is of op de langere termijn wordt geschoven. Een voorbeeld hiervan zijn de doelstellingen rondom de uitstoot van broeikasgassen en circulariteit bij de toepassing van zonnepanelen. In de komende jaren wordt ingezet op een forse groei van de hoeveelheid stroom die wordt opgewekt met zonnepanelen om zo minder CO₂ uit te stoten bij de opwekking van elektriciteit (PBL et al., 2023). De meeste van deze zonnepanelen zijn echter nog niet zo ontworpen dat deze aan het einde van hun levensduur makkelijk gerecycled kunnen worden, daarnaast is het materiaal zelf ook nog beperkt circulair (PZH & CE Delft, 2021). Met de grootschalige uitrol van zonnepanelen wordt daarmee mogelijk een obstakel gecreëerd voor het halen van toekomstige doelstellingen rondom circulariteit. Deze doelstellingen zijn bovendien nog weinig concreet wat de inzet op 'harde' sturing (zoals via normering) lastig maakt. Daarnaast wordt de driehoek van leveringszekerheid, betaalbaarheid en duurzaamheid ook beïnvloedt door de ingroei van zonnepanelen en de focus ligt eerst op de afweging tussen deze drie doelstellingen voordat ook andere doelstellingen betrokken kunnen worden. Dit voorbeeld geeft inzicht in de complexiteit die opkomt wanneer er verschillende doelstellingen zijn vanuit beleid die elkaar, gedeeltelijk, negatief kunnen beïnvloeden. In dit geval is dit het tempo waarmee we CO₂-emissies moeten reduceren en het doel om in 2050 circulair te zijn (IenM & EZ, 2016). Dit wordt mogelijk bemoeilijkt doordat de verantwoordelijkheid van deze beleidsdoelstellingen liggen bij verschillende departementen waardoor afstemming tussen deze doelen minder vanzelfsprekend is. Het vraagstuk over circulariteit wordt hier als voorbeeld gebruikt, maar er zijn ook andere aanpalende beleidsdoelstellingen die centraal zouden kunnen staan.

Vanuit de vraag of verschillende doelstellingen met elkaar te rijmen zijn, is daarom het eerste discussiepunt dat we opwerpen om het richtinggevend vermogen te versterken:

Hoe kan een klimaatneutraal elektriciteitssysteem worden gerealiseerd dat ook voldoet aan aanpalende milieudoelstellingen zoals circulariteit, terwijl de huidige sturing inzet op de driehoek leveringszekerheid, betaalbaarheid, verduurzaming van de elektriciteitssector waardoor aanpalende (veelal minder concrete) doelstellingen in de schaduw blijven staan van sectorale broeikasgasemissiedoelen?

2.2 Werken aan adaptief vermogen in de elektriciteitssector

Adaptief vermogen uit zich in de mate waarin het beleid in staat is te leren, en, met het oorspronkelijke beleidsdoel van klimaatneutraliteit in 2050 in gedachten, te handelen naar de getrokken lessen. Bij adaptief vermogen hoort ook dat beleidsmakers in staat zijn om op flexibele wijze lopende beleidsprocessen aan te passen en bij te sturen, in reactie op relevante (onverwachte) ontwikkelingen. Door bijvoorbeeld structurerende keuzes te maken op basis van voortschrijdend inzicht, en deze later weer bij te kunnen en mogen sturen. Inzetten op leren hoort ook expliciet bij het adaptief vermogen. Dit betekent dat je moet blijven zoeken naar relevante nieuwe kennis over onder meer technische mogelijkheden of contextuele factoren, veranderde kosten-baten inschattingen van specifieke maatregelen of betere inzichten in de effectiviteit van maatregelen, en dat je moet handelen naar die kennis (Nabielek et al., 2023).

In deze paragraaf brengen we een illustratief discussiepunt naar voren dat de spanningen blootlegt rond het werken aan adaptief vermogen bij de verduurzaming van de elektriciteitssector:

- Grenzen aan groei door schaarste in ruimte, vakmensen en netcapaciteit

Grenzen aan groei door schaarste in ruimte, vakmensen en netcapaciteit

De verwachting is dat elektriciteit de belangrijkste energiedrager wordt in het Nederlandse energiesysteem (Ter Haar et al., 2023). Door elektrificatie van bijvoorbeeld transport, verwarming van gebouwen en binnen de industrie zal de vraag naar elektriciteit fors toenemen en daarmee ook het benodigde aanbod van hernieuwbare elektriciteit. Het omgaan met deze sterke stijging vraagt om beschikbare infrastructuur, ruimte en vakmensen. Er is echter schaarste op deze randvoorwaarden. Een grote hoeveelheid vakmensen is nodig (SER, 2018), maar er is op dit moment al een tekort van circa 48.000 vacatures voor vakmensen in de energietransitie (UWV, 2022) waardoor het tempo nu soms al lager ligt dan beoogd. Daarbij is de druk op vakmensen in het algemeen groot doordat er ook andere opgaven zijn waaraan gewerkt moet worden, zoals de woonopgave. De mogelijk beperking van het aantal vakmensen kan invloed hebben op de haalbaarheid van duurzaamheidsdoelen.

Hetzelfde geldt voor ruimte in Nederland. Ruimte is een schaars goed binnen Nederland en de energietransitie vraagt om ruimte. Denk hierbij aan het plaatsen van windmolens op land, windmolens op zee, nieuwe elektrolyzers, laadpalen, grootschalige batterijen en diverse andere voorbeelden. Deze nieuwe faciliteiten vragen om ruimte. Andere opgaven, zoals de woonopgave en de omschakeling naar duurzame landbouw, vragen ook om ruimte. Dit levert een strijd om de ruimte op tussen verschillende opgaven.

Voortbouwend op de schaarste in ruimte en vakmensen is er nog een cruciale randvoorwaarde die de energietransitie kan belemmeren: de beschikbare capaciteit op het elektriciteitsnet. Op dit moment is er al in verschillende gebieden sprake van situaties waarin het elektriciteitsnet wordt overbelast, wat wordt aangeduid met de term netcongestie. Netcongestie leidt tot wachtrijen voor nieuwe of zwaardere netaansluitingen en dit zit duurzaamheids- en groeiambities in de weg. Dit probleem komt de laatste jaren steeds meer voor en in reactie hierop is het Landelijke Actieprogramma Netcongestie (LAN) geïntroduceerd (Rijksoverheid et al., 2022). De drie hoofddoelen van het LAN zijn:

- Sneller bouwen: Sneller realiseren van netuitbreidingen

- Sterk sturen: Sturen op betere benutting van het elektriciteitsnet
- Vergrote flexibele capaciteit: Publiek-private acties voor slimme oplossingen

Er is tijd nodig om op deze doelen te sturen, maar het is de vraag of de toekomstige behoefte aan elektriciteit ook met deze doelen gerealiseerd kan worden. De verwachting is dat hernieuwbare opwek op piekmomenten in 2030 uitkomen op 25 GW in 2030, een factor 1,5 hoger dan nu, en in 2050 kan dit verdubbelen naar 35 – 50 GW. De overschotten op piekmomenten kunnen zelfs oplopen van 45 GW in 2030 naar 65 – 95 GW in 2050 (NBNL, 2023). Een enorme opgave en met het LAN is een eerste stap gezet om dit op te vangen, maar er zijn ook meer lange termijn vervolgstappen nodig om het elektriciteitsnet op de lange termijn robuust te maken.

Vakmensen, ruimte en netcapaciteit zijn allemaal schaars. Het is mogelijk om deze schaarste te verminderen, maar het is zeer de vraag of dit voldoende is om het tempo van verduurzaming te kunnen halen. De hoofdzaak is daarom dat er een heroverweging nodig is van uitgangspunten, prioriteiten en keuzes zodat maatschappelijke overwegingen zoals rechtvaardigheid, landschapselementen en maatschappelijke acceptatie worden meegewogen. Dit is bijvoorbeeld belangrijk bij de aanbodgedreven aanpak die nu tegen zijn maximum aanloopt: het koperen plaat principe dat eindig is en te duur wordt en de focus op technische optimalisatie (via de driehoek, zie vorige paragraaf). Adaptief vermogen komt tot uiting in het heroverwegen van deze werkwijze, maar is inherent ingewikkeld omdat het om andere politieke keuzes vraagt en om een cultuurverandering in de energiesector. Dit betekent naast het werken aan technische mogelijkheden (zoals netverzwaring) ook werken aan de systeemveranderingen die nodig zijn om flexopties, zoals energiehubs en demand side management, in te laten groeien. Deze vragen ook om maatschappelijke aanpassingen, waarbij energie een meer zichtbare plek krijgt bij de prioritering binnen (nieuwe) ontwikkelingen.

Vanuit de vraag hoe de grootschalige groei aangepakt kan worden gezien diverse vormen van schaarste, is daarom het eerste discussiepunt dat we opwerpen om het adaptief vermogen te versterken:

Hoe kan de schaarste verholpen worden die grootschalige groei in zowel elektriciteitsvraag- en aanbod in de weg zit, terwijl tegelijkertijd er een fundamentele heroverweging van uitgangspunten, prioriteiten en keuzes nodig is om de systemische verandering in het elektriciteitssysteem te realiseren?

2.3 Werken aan systeeminnovatief vermogen in de elektriciteitssector

Het systeeminnovatief vermogen draait erom een institutionele en maatschappelijke ruimte vorm te geven die duurzame en innovatieve praktijken stimuleert en in staat stelt te floreren. Waar dit vermogen aanwezig is, kun je bijvoorbeeld experimenteerruimtes aantreffen waarin innovaties veilig kunnen mislukken, waar gezocht wordt naar synergiën en naar technische, sociale of beleidsmatige *leverage points* om systemen naar een nieuwe stabiele toestand te brengen. Cruciaal voor dit vermogen is ook dat er voldoende politieke bereidheid en steun is om, bijvoorbeeld, maatschappelijke initiatieven te faciliteren, bestaande narratieven en aannames te bevragen, innovaties te financieren en niet-duurzame processen en materialen uit te faseren (Nabielek et al., 2023).

In deze paragraaf brengen we een illustratief discussiepunt naar voren dat een spanning blootlegt rondom het werken aan systeem-innovatief vermogen in de elektriciteitssector:

- Hoe wordt de behoefte aan flexibiliteit in elektriciteitsvraag- en aanbod ingevuld?

Hoe wordt de behoefte aan flexibiliteit in elektriciteitsvraag- en aanbod ingevuld?

Decennialang waren vraag en aanbod van elektriciteit redelijk goed voorspelbaar en was de elektriciteitsvoorziening hierdoor (bijna) altijd in balans. Met de introductie van wind en zon wordt de productie van elektriciteit in toenemende mate afhankelijk van het weer, waardoor de productie minder voorspelbaar wordt. De verwachting is dat wind en zon een grote rol krijgen in de elektriciteitsproductie van het toekomstige Nederlandse energiesysteem (NBNL, 2023), waarbij de vraag opkomt hoe de overschotten van elektriciteitsproductie kunnen worden opgevangen en tekorten kunnen worden ingevuld. Hier speelt dat er verschillen zitten in zowel tijd en ruimte voor tekorten en overschotten. Er zijn verschillende manieren om dit op te vangen en één van de manieren is om meer flexibiliteitsopties op te nemen binnen zowel de vraag- als de aanbodzijde. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het slim opladen van elektrische auto's zodat deze worden opgeladen wanneer er overschotten aan elektriciteit zijn.

Dergelijke oplossingen vragen een grote verandering van de inrichting van het elektriciteitssysteem en hoe zowel gebruikers als producenten acteren op deze markt. Aan de gebruikerskant betekent dit bijvoorbeeld dat gebruikers meer rekening moeten houden met wanneer ze hun auto's opladen, omdat het via prijsprykkels interessant wordt gemaakt om juist op bepaalde (zonnige) momenten van de dag te laden. Beperkingen in het laadgemak die dit tot gevolg hebben kunnen de transitie richting elektrisch rijden echter vertragen, waardoor gebruikers minder geneigd zijn hiervoor te kiezen (TNO & PBL, 2022). Het is daarom zaak om te kijken hoe slim laden voor de gebruiker aantrekkelijker gemaakt kan worden. De huidige prikkels lijken echter te laag om flexibiliteitsopties te stimuleren. Het energieplafond dat is ingesteld heeft bijvoorbeeld een averechts effect op innovatie, omdat de prijs kunstmatig laag gehouden wordt, waardoor gebruikers hun gedrag niet veranderen en producenten niet uitgedaagd worden te innoveren. Dit heeft als gevolg dat er geen initiatieven worden ontwikkeld vanuit de markt. Verder worden het eerlijke verhaal en impopulaire maatregelen niet politiek acceptabel bevonden. De neiging is de status quo te willen handhaven en innovatie vanuit die bril aan te vliegen. De maatschappij verwacht ook dat als prijzen te hoog worden, er politiek wordt ingegrepen. Zo wordt bijv. leveringszekerheid gegarandeerd via extra miljarden voor netverzwaring, terwijl er ook wat voor te zeggen zou zijn om het probleem van congestie te laten bestaan en de markt zijn werk te laten doen. De innovatie van smart energiehubbs krijgt dan een impuls.

Het probleem laten bestaan en vanuit het nieuwe systeem doordenken hoe innovatie gestalte moet krijgen is 'eng' en brengt impopulaire maatregelen met zich mee. Politiek draagvlak is dan ver te zoeken, denk bijv. ook aan rekeningrijden, een vleestax en een vliegtax. Meer radicale stappen durven zetten vraagt om uniformiteit en helderheid: over het afbouwtraject en welke alternatieven er dan zijn. Als we willen toewerken naar een nieuw systeem moet dat in dezelfde overheidsorganisatie plaatsvinden, dat maakt het complex. Idealiter blijven het 'oude' en het 'nieuwe' naast elkaar bestaan, voordat het oude kan worden afgebouwd en het nieuwe kan worden opgebouwd. Tijdigheid is ook van belang, zodat bedrijven de tijd hebben om te veranderen en 'verliezers' te voorkomen. Uiteindelijk biedt meer richting geven, ook op lange termijn, meer handelingsperspectief voor mensen. Het belang van een ambitieus Europa is groot in deze transitie en biedt vaste regels waar Nederland op terug kan vallen als de politiek dit minder hoog op de agenda zet.

Vanuit de vraag hoe innovatie op flexibiliteit in het energiesysteem te realiseren valt, is daarom een discussiepunt dat we opwerpen om het systeeminnovatief vermogen te versterken:

Hoe kan elektrificatie van de energievraag gepaard gaan met voldoende flexibiliteit in het systeem, terwijl de neiging is om de status qua te handhaven en grootschalige prikkels in het systeem, via onder andere energieprijzen, te dempen vanwege een gebrek aan politieke acceptatie waarmee ook systemische innovatie wordt tegengehouden?

2.4 Werken aan legitimerend vermogen in de elektriciteitssector

Legitimerend vermogen betreft het vermogen om naar legitieme beleidsacties, -processen en -verandering toe te werken, die ook als zodanig herkend wordt door relevante belanghebbenden en in het licht van de transformatiedoelen zelf. Het vergt een beeld van alle relevante perspectieven en een structuur om inclusieve dialogen te kunnen voeren (Nabielek et al., 2023).

In deze paragraaf brengen we ter illustratie een discussiepunt naar voren dat een spanning blootlegt rondom het werken aan legitimerend vermogen in de elektriciteitssector:

- Invloed van dynamische elektriciteitsstarieven op de energierekening van gebruikers van elektriciteit

Invloed van dynamische elektriciteitsstarieven op de energierekening van gebruikers van elektriciteit

In een transformatief beleidssysteem is beleid rechtvaardig, wat inzet vergt op toegankelijkheid, zodat iedereen mee kan doen. Wanneer de elektriciteitsprijzen meer dynamisch en variabel worden is de vraag hoe we zorgen dat de kosten en baten eerlijk verdeeld worden. Hierbij kan worden gedacht aan de mate waarin elektriciteitsgebruikers meer kunnen profiteren wanneer ze de mogelijkheden hebben om te investeren. Huishoudens met hogere inkomens hebben meer mogelijkheden om te investeren in bijvoorbeeld warmtepompen en elektrische auto's. Hierdoor zouden zij ook meer kunnen profiteren van dynamische prijzen doordat zij beter in kunnen spelen op lagere elektriciteitsstarieven dan huishoudens met een gasketel en een fossiele brandstofauto. Deze vraag komt op bij de introductie van dynamische elektriciteitsprijzen en deze kan leiden tot ongelijkheid in kosten, met daarbij mogelijk ongewenste verdelingseffecten.

Rechtvaardigheid komt steeds centraler te staan in het klimaatbeleid, maar is een complex begrip. Uiteindelijk is het nodig om duidelijke politieke keuzes te maken en een eerlijk verhaal te vertellen. De energieprijs gaat de komende jaren stijgen, want de eerlijke prijs voor energie is nooit doorgerekend aan de gebruikers (ook niet in het fossiele tijdperk). Het level playing field behouden met andere landen blijft voor bedrijven wel een cruciale voorwaarde, wat vraagt om samenwerking tussen landen bij (getrapte) verhoging van de energieprijzen, zodat verhuizen binnen Europa voor bedrijven geen zin heeft. Inspraak en eigenaarschap van -en samenwerking met- de samenleving is ook nodig, maar de vraag is hoe naast de gevestigde belangen ook de belangen van de toekomst mee te nemen zijn, van partijen die er nu eigenlijk nog niet zijn.

In dit licht komt het volgende discussiepunt naar voren rondom een rechtvaardige transitie:

Hoe kan een zo eerlijk mogelijke verdeling van kosten en baten worden gehandhaafd, terwijl een grote hoeveelheid belangen beïnvloed wordt door de invulling van rechtvaardig prijsbeleid en dit om consequente politieke keuzes vraagt?

Referenties

- EZK (2019), *Klimaatakkoord*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
- EZK (2022), *Landelijk Actieprogramma Netcongestie*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
- EZK (2023), *Concept Nationaal plan energiesysteem*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
- IBO (2023), *Scherpe doelen, scherpe keuzes: IBO aanvullend normerend en begrijpend nationaal klimaatbeleid voor 2030 en 2050*, Interdepartementaal Beleidsonderzoek; <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-8a1597dba8caf5a78d9d3f61081602200722b66f/pdf>.
- IenM & EZ (2016), *Nederland circulair in 2050. Rijksbreed programma Circulaire Economie*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken.
- IPCC (2023), 'Summary for policymakers', pp. 1-34 in: Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.), *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Switzerland: Geneva.
- Kunseler, E. & H. Huitzing (2022), *Scoping Lerende Evaluatie Klimaatbeleid: Leren van kansen en uitdagingen rondom de klimaatopgave*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Nabielek P., Vandenbussche L., Loeber, A.M.C., Boonstra, H.A., Klaassen, P. & L. Verwoerd (2023), *Working Paper: An Evaluation Framework for the Transformative Capacity of Dutch Climate Policy*, The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
- NBNL (2023), *Integrale infrastructuurverkenning 2030-2050*, [netbeheernederland.nl](https://www.netbeheernederland.nl/dossiers/toekomstscenarios-64); <https://www.netbeheernederland.nl/dossiers/toekomstscenarios-64>.
- PBL, TNO, CBS & RIVM (2022), *Klimaat- en Energieverrekening 2022*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL, TNO, CBS & RIVM (2023), *Klimaat- en Energieverkenning 2023: Deel 1: ramingen van broeikasgasemissies op hoofdlijnen*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2023), *Vier scenario's voor de inrichting van Nederland in 2050. Ruimtelijke Verkenning 2023*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PZH & CE Delft (2021), *Kennisnotitie: Zonnepanelen circulair*, Delft: CE Delft.
- Rijksoverheid et al. (2022), *Landelijk Actieprogramma Netcongestie*.
- SER (2018), *Advies Energietransitie en werkgelegenheid*, Den Haag: Sociaal Economische Raad.
- Ter Haar, B., Steg, L., de Coninck, H., Moonen, A., Tezel, G., Huygen, A., Boot, P., Stuij, B., van Tilburg, R. and Hajer, M., (2023), *Energie door perspectief: rechtvaardig, robuust en duurzaam naar 2050*.
- TNO & PBL (2022), *Elektrisch rijden personenauto's & logistiek: Trends en impact op het elektriciteitssysteem*, Amsterdam: TNO & Planbureau voor de Leefomgeving.
- Tweede Kamer der Staten-Generaal (2019), *Wet verbod op kolen bij elektriciteitsproductie*, Tweede Kamer der Staten-Generaal; https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/plenaire_verslagen/kamer_in_het_kort/wet-verbod-op-kolen-bij-elektriciteitsproductie.
- UWV (2022), *Klimaatdoelen energietransitie vragen om veel vakmensen*, [UWV.nl](https://www.uwv.nl/nl/persberichten/klimaatdoelen-energietransitie-vragen-om-veel-vakmensen); <https://www.uwv.nl/nl/persberichten/klimaatdoelen-energietransitie-vragen-om-veel-vakmensen>.