

Stroom van data

Energiedata benutten voor een maatschappelijk verantwoorde energietransitie



Auteurs

Romy Dekker, Eef Masson, Roos de Jong en Rinie van Est

Datum publicatie

21 juli 2022

Illustraties

Rathenau Instituut

Illustratie omslag

Maria Fraaije

Bij voorkeur citeren als:

Rathenau Instituut (2022). *Stroom van data – Energiedata benutten voor een maatschappelijk verantwoorde energietransitie*. Den Haag. Auteurs: Dekker, R., E. Masson, R. de Jong en R. van Est

Voorwoord

In juni van dit jaar maakte netbeheerder TenneT bekend dat nieuwe bedrijven in Noord-Brabant en Limburg voorlopig niet kunnen worden aangesloten op het elektriciteitsnet. Het hoogspanningsnet bereikt zijn maximale capaciteit door de toename van bijvoorbeeld warmtepompen, laadpalen en zonnepanelen. Grootschalige zon- of windprojecten kunnen voorlopig niet doorgaan.

In de energietransitie geldt: geen stroom zonder data. Steeds meer bedrijven, energiegemeenschappen en burgers wekken elektriciteit op uit zon en wind. Het beheer van het stroomnet is ondertussen een complexe klus, zo is te zien in Noord-Brabant en Limburg. Digitale innovaties bieden uitkomst om vraag en aanbod van elektriciteit in balans te houden, binnen de beschikbare netcapaciteit. Zelf leveren ze ook figuurlijk een stroom van data op.

Tegenover de kansen die data bieden voor de energietransitie, staan ook zorgen omtrent de zeggenschap van burgers over hun gegevens, de cyberveiligheid van de energievoorziening en de verdeling van lusten en lasten van een datagedreven energiemarkt. Hoe kunnen we er voor zorgen dat al die data worden gebruikt voor een maatschappelijk verantwoorde energietransitie? Die vraag staat centraal in dit rapport. Terwijl een nieuwe Energiewet in de maak is, concluderen we dat er nog werk aan de winkel is.

Op basis van literatuurstudie en interviews met experts constateren we enkele blinde vlekken in de governance van energiedata. De afspraken waaraan sectorpartijen en het ministerie van Economische Zaken en Klimaat werken, hebben vooral betrekking op het verbeteren van data-uitwisseling. Maar voor tal van andere kwesties zijn ook afspraken nodig. Om bijvoorbeeld systemen met elkaar te kunnen laten communiceren, om innovaties op de markt te kunnen brengen, of om te zorgen dat innovaties bijdragen aan een rechtvaardig en betaalbaar energiesysteem. Bovendien hebben de overheid en sectorpartijen nog niet alle relevante data in beeld: de afspraken gaan vooral over slimme-meterdata, terwijl ook afspraken nodig zijn voor het gebruik van data uit bijvoorbeeld warmtepompen of laadpalen.

Met dit rapport biedt het Rathenau Instituut handvatten om in gesprek te gaan over het benutten van data voor een maatschappelijk verantwoorde energietransitie.

Drs. Henk de Jong
Directeur Rathenau Instituut

Samenvatting

De energietransitie geldt als een van de grootste opgaven van deze tijd. In het kader van het Klimaatakkoord wil het Nederlandse kabinet een transitie faciliteren naar een schone energievoorziening, die tegelijkertijd ook betaalbaar, betrouwbaar, veilig en ruimtelijk inpasbaar is. Nu al blijkt dat dit niet vanzelfsprekend is. Op verschillende plaatsen in het land dreigt het elektriciteitsnet overbelast te raken of gebeurt dat al, waardoor er wachtrijen ontstaan voor het aansluiten van zonneparken. Een hernieuwbaar energiesysteem is bovendien complexer om te beheren dan een fossiel systeem, omdat weersomstandigheden een grotere rol gaan spelen in het energieaanbod. En ook omdat veel meer partijen, waaronder burgers en gemeenschappen, zelf elektriciteit gaan opwekken en verhandelen. Een flexibeler energiesysteem is nodig om met die veranderingen om te gaan.

Energiedata voor een maatschappelijk verantwoorde transitie

De energiesector en overheden zien digitale technologie als een belangrijk middel om het energiesysteem efficiënter en flexibeler te maken en zodoende de energietransitie te faciliteren. Met name het benutten van energiedata wordt in dit verband gezien als beloftevol. Sensoren, slimme meters en andere 'slimme' apparaten, zoals omvormers van zonnepanelen, laadpalen en elektrische auto's, genereren verschillende soorten gegevens over de vraag naar en het aanbod van stroom. Met behulp van data en algoritmen kunnen productie en opslag van elektriciteit en de vraag daarnaar beter op elkaar worden afgestemd, binnen de grenzen van het fysieke elektriciteitsnet. Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) ziet data dan ook als een 'noodzakelijke en kansrijke grondstof' voor het energiesysteem (EZK 2021a).

Digitalisering van het energiesysteem kent echter ook risico's. Slimme apparaten, zoals thermostaten, batterijen of elektrische auto's, verzamelen continu gegevens over de productie van, vraag naar, opslag van of het verbruik van stroom – en daarmee over het gedrag van hun eigenaren. Dit roept vragen op over de privacy van gebruikers, maar ook de veiligheid van het energiesysteem. Die apparaten zijn namelijk kwetsbaar voor storingen en cyberdreigingen. Daarnaast roepen de activiteiten van grote technologiebedrijven in de energiesector de vraag op of zij er datamonopolies mee kunnen vergaren, en zo ja, of er dan nog wel sprake is van een gelijk en eerlijk speelveld. De risico's die verbonden zijn aan het gebruik van data, zijn op voorhand soms lastig in te schatten.

De laatste jaren groeit op Europees en nationaal niveau de overtuiging dat de energietransitie enkel kan slagen, als die op een maatschappelijk verantwoorde en

rechtvaardige wijze vorm krijgt. Wat ‘maatschappelijk verantwoord’ of ‘rechtvaardig’ in dit verband precies betekent, is onderwerp van een collectief zoekproces. Daarbij zijn vragen aan de orde over inhoud (welke publieke waarden moeten leidend zijn, en hoe worden ze vertaald naar de praktijk?) en over het proces (verloopt de besluitvorming wel inclusief en democratisch?). Verschillende doelen en waarden kunnen daarbij ook met elkaar in conflict zijn. Zo kan het gebruik van digitale technologie en data bijdragen aan de betrouwbaarheid van het energiesysteem, maar tegelijkertijd zorgen voor meer maatschappelijke ongelijkheid.

Onderzoeksvragen en aanpak

Omdat digitale technologie en data in toenemende mate gebruikt worden om de energietransitie te realiseren, is het hoog tijd om de maatschappelijke vraagstukken die deze trend oproept, te adresseren. Met dit rapport wil het Rathenau Instituut bestuurders, politici en burgers de inzichten aanreiken om geïnformeerd in gesprek te gaan over de *governance van energiedata*: de afspraken, wetten en regels over het gebruik van energiedata ten behoeve van de transitie naar een duurzaam energiesysteem. Het gaat ons om de wijze waarop maatschappelijke kwesties rond het gebruik van data in de energievoorziening collectief bestuurd worden.

In dit rapport werken we toe naar een antwoord op de volgende hoofdvraag:

Hoe kunnen energiedata benut worden voor een maatschappelijk verantwoorde energietransitie?

Deze vraag valt uiteen in drie deelvragen:

1. *Welke regels, afspraken en wetten zijn momenteel van toepassing op energiedata? Met andere woorden: hoe functioneert de huidige governance van energiedata?*
2. *In hoeverre draagt de huidige governance van energiedata bij aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie?*
3. *Hoe kan de governance van energiedata geoptimaliseerd worden, zodat ze (nog) beter bijdraagt aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie?*

Het rapport bestaat uit drie delen, die afzonderlijk van elkaar te lezen zijn.

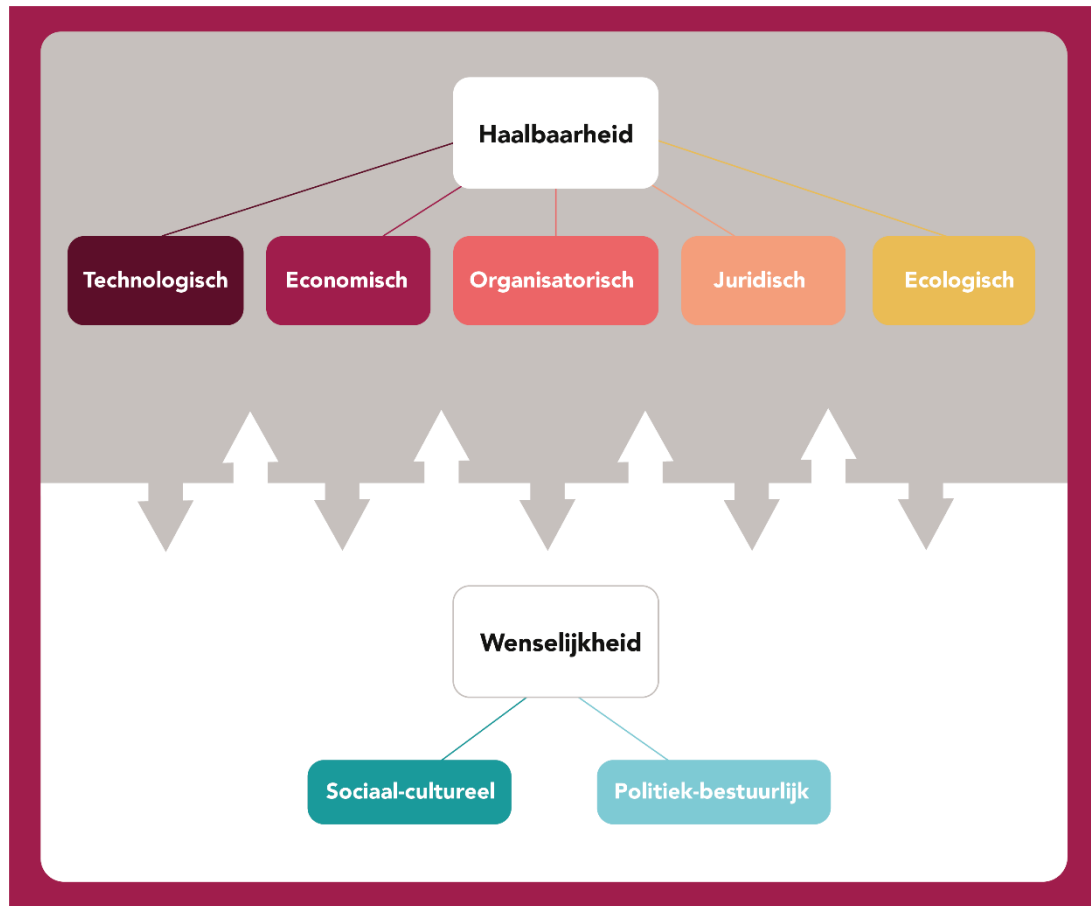
- I. Deel I bevat een overzicht van de ontwikkelingen in het energielandschap, de gevolgen daarvan voor het elektriciteitssysteem en de plaats voor digitale technologie in de transitie naar een duurzame energievoorziening.
- II. Deel II beschrijft hoe er vanuit de overheid en de energiesector gedacht wordt over de governance van energiedata. We analyseren twee initiatieven om de omgang met energiedata herzien: het wetsvoorstel Energiewet (een

- initiatief vanuit de overheid) en MFFBAS, het afsprakenstelsel voor marktfacilitering (een publiek-private samenwerking).
- III. In deel III onderzoeken we vier opkomende datagedreven energiepraktijken en welke maatschappelijke kwesties daarbij opkomen. Ook gaan we na in hoeverre de initiatieven uit deel II deze kwesties al dan niet helpen besturen. We verkennen een slimme energiegemeenschap (GridFlex Heeten) en een marktpartij die aggregatiediensten levert (Tesla's *Virtual PowerPlant*). Daarnaast bekijken we twee initiatieven die de netbeheerders ontwikkelen voor het uitvoeren van hun (veranderende) systeemtaken: Equigy, voor balanshandhaving, en GOPACS, voor congestiemanagement.

Het onderzoek is gebaseerd op een combinatie van literatuurstudie en interviews met stakeholders en experts. Dit rapport richt zich op de elektriciteitssector. De term energiedata heeft zodoende betrekking op (alle) data die relevant zijn voor het functioneren van de elektriciteitsmarkt en het beheren van het elektriciteitssysteem, en ter ondersteuning van de energietransitie. Onze resultaten zijn echter ook relevant in het kader van het gebruik van energiedata voor systeemintegratie of voor het realiseren van de klimaatopgave binnen sectoren als de gebouwde omgeving, de industrie of de mobiliteit.

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden, gebruiken we twee samenhangende analytische kaders, die we op basis van eerder werk voor dit rapport ontwikkeld hebben. Het eerste kader omvat zeven factoren voor maatschappelijk verantwoord digitaliseren (technologische, economische, organisatorische, juridische en ecologische haalbaarheid en sociaal-culturele en politiek-bestuurlijke wenselijkheid), die meebepalen of digitalisering (in welk domein van de samenleving ook) maatschappelijk verantwoord is (zie figuur 1).

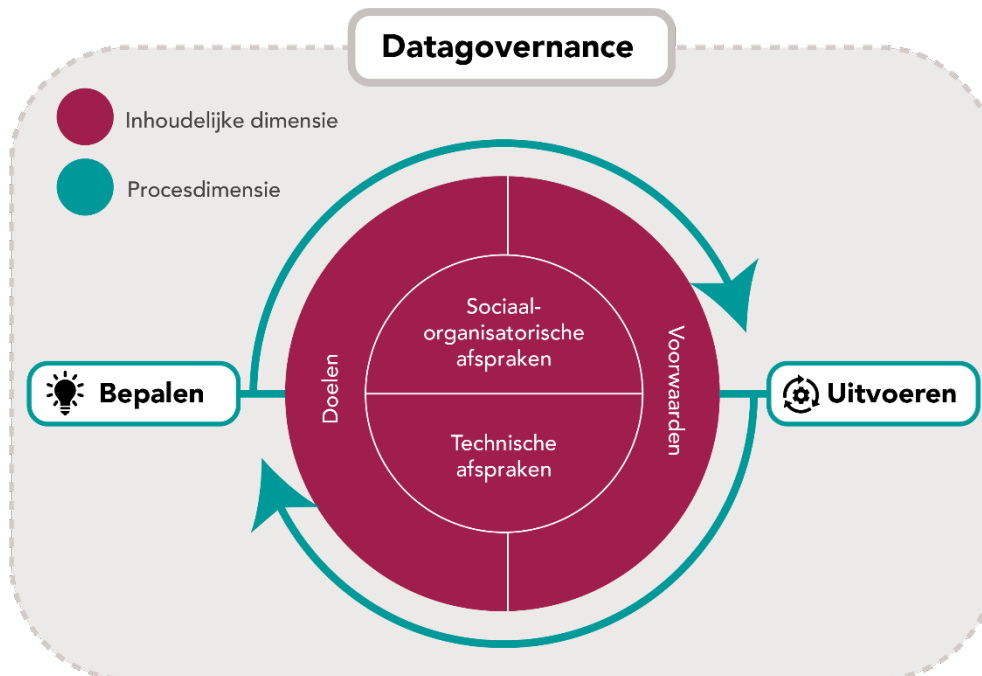
Figuur 1 Zeven factoren van maatschappelijk verantwoord digitaliseren



Bron: Rathenau Instituut

Het tweede kader toont hoe datagovernance in de praktijk vorm krijgt – zowel inhoudelijk (welke afspraken worden er gemaakt?) als procesmatig (wie mag daarbij meepraten en -beslissen?) (zie figuur 2). De overheid speelt een rol in dit proces, maar ook andere partijen. Sturing van het gebruik van data gebeurt immers niet alleen via formele instrumenten, zoals wet- en regelgeving, maar ook middels overleg, visievorming en het maken van afspraken (formeel en informeel) tussen diverse stakeholders (publiek en privaat).

Figuur 2 Inhoud en proces: twee dimensies van datagovernance



Bron: Rathenau Instituut

De governance van energiedata in de elektriciteitssector

In deel II laten we zien hoe de overheid en de energiesector de governance van energiedata op dit moment regelen en welke initiatieven ze nemen om deze governance in de komende tijd te herzien. De aandacht gaat vooral uit naar het gebruik van gegevens voor processen die middels sectorspecifieke wet- en regelgeving gereguleerd worden, omdat die processen essentieel zijn voor het functioneren van het energiesysteem. Het gaat bijvoorbeeld om processen als het plannen van het gebruik van de energienetten, het leveren van elektriciteit of het afrekenen van het energieverbruik van klanten. Veel van die processen doen een beroep op meet- en verbruiksgegevens uit de slimme meter.

Hoewel de meter in de praktijk al zijn nut bewijst, zijn nog niet alle doelen gerealiseerd die het kabinet en de sector met het gebruik van slimme-meterdata voor ogen hadden. Zo zijn de meters nog niet altijd betrouwbaar, is het voor nieuwe (innovatieve) energiemarktpartijen soms lastig om toegang te krijgen tot data en geldt er een aantal juridische beperkingen op het gebruik van gegevens die bepaalde taken binnen het energiesysteem bemoeilijken. Daarnaast hebben opeenvolgende wijzigingen in de afspraken over slimme-meterdata ervoor gezorgd dat ze onderling niet altijd consistent zijn. Daardoor is er soms onduidelijkheid over de afbakening van rollen en bevoegdheden bij de inzet van gegevens.

De bestaande governance moet dus worden herzien. Overheid en sector werken daartoe aan verschillende initiatieven, waaronder het wetsvoorstel Energiewet en MFFBAS, het afsprakenstelsel voor marktfacilitering. In het wetsvoorstel krijgen data een belangrijke plek toebedeeld. De nieuwe Energiewet heeft tot doel de energietransitie te stimuleren en zo bij te dragen aan een schone energievoorziening, die ook betaalbaar, betrouwbaar, veilig en ruimtelijk inpasbaar is. Het voorstel formuleert diverse doelen, zoals betere beschikbaarheid en ruimere toegankelijkheid van data. Daarnaast stelt het voorwaarden aan het gebruik van gegevens, bijvoorbeeld op het gebied van zelfbeschikking, kwaliteit en veiligheid. De vertaling van doelen en voorwaarden naar concrete sociaal-organisatorische en technische afspraken moet nog grotendeels plaatsvinden.

Met het afsprakenstelsel voor marktfacilitering (MFFBAS) willen partijen in de energiesector de uitwisseling en het beheer van energiedata praktisch organiseren. Dat doen ze binnen de kaders die het wetsvoorstel Energiewet en andere wetgeving daarvoor bieden. Het stelsel heeft tot doel om alle marktpartijen op gestandaardiseerde wijze toegang te geven tot data en hen in vertrouwen gegevens uit te laten wisselen die ze nodig hebben om hun activiteiten uit te voeren. Daartoe ontwikkelen de bij het stelsel betrokken partijen generieke processen voor datadeling. Daarnaast hebben ze ook aandacht voor de procesdimensie van datagovernance. De partijen streven ernaar marktdeelnemers op gelijkwaardige manier te betrekken bij de besluitvorming, zowel over de wijze waarop afspraken gemaakt worden als over de uitvoering ervan. Net als de Energiewet is het afsprakenstelsel werk in uitvoering; een deel van de afspraken wordt nog bepaald, en de uitvoering moet grotendeels nog gaan plaatsvinden.

Zowel de overheid als de energiesector zijn op zoek naar manieren om energiedata beter te (laten) benutten door alle actoren in de energiemarkt. Zij houden daarbij al rekening met uitdagingen op het gebied van beschikbaarheid, eerlijke toegang en een transparante uitwisseling van gegevens. In lijn met de Europese en nationale datastrategieën staan de belangen van eindafnemers in de concept-Energiewet en het afsprakenstelsel centraler dan eerder het geval was. Maar of deze governance-initiatieven in hun opzet slagen, zal grotendeels afhangen van de concretisering van doelen en voorwaarden en de uitvoering van normen en regels in de praktijk.

Opkomende energiedatapraktijken

In deel III bespreken we vier opkomende praktijken die illustreren hoe data ten behoeve van de energietransitie worden gebruikt. Slimme energiegemeenschappen gebruiken energiedata bijvoorbeeld om zo lokaal en efficiënt mogelijk, zelf opgewekte energie te verbruiken. Aggregatiediensten gebruiken data en algoritmen om afnemers te activeren. Zo dragen zij bij aan een flexibelere stroomvoorziening. Netbeheerders kunnen met behulp van energiedata hun administratie

vereenvoudigen en het net efficiënter beheren. Ook maken ze gebruik van gegevens om andere bronnen van flexibiliteit aan te boren voor balanshandhaving en congestiemanagement.

Voor het goed functioneren van deze praktijken is er behoefte aan data uit de slimme meter, maar ook aan data uit allerlei slimme apparaten (zoals omvormers van zonnepanelen, warmtepompen of laadpalen) en overige energiedata (bijvoorbeeld data over de energiemarkt, of weersdata). Op het gebruik van die laatste twee types data zijn de governancekaders uit het wetsvoorstel en het afsprakenstelsel vooralsnog niet van toepassing. Wel gelden er algemene nationale en Europese wetten, zoals de Algemene verordening gegevensbescherming (AVG) en de mededingingswetgeving. Bovendien worden er op Europees niveau diverse governancekaders opgetuigd specifiek voor het energiedomein, die implicaties kunnen hebben voor alle categorieën energiedata. En tot slot maken bij de transitie betrokken actoren of organisaties ook zelf afspraken over het gebruik van gegevens binnen een datagedreven energiepraktijk. Wie daarbij betrokken is, verschilt echter van geval tot geval.

Uitdagingen voor het benutten van data voor de energietransitie

Het beleid in Nederland en Europa stimuleert het gebruik van energiedata en de opkomst van datagedreven energiepraktijken. Ook particuliere en sectorale afspraken moeten hierbij helpen. Toch valt de effectiviteit van de governance nu nog niet definitief te beoordelen. Die is namelijk afhankelijk van de wijze waarop afspraken over energiedata worden bepaald en uitgevoerd – en voor een deel moet dit nog gebeuren. Uit onze analyse komen drie factoren naar voren die bepalend zullen zijn voor het slagen van de governance:

- 1) Heldere en goed aansluitende doelen, voorwaarden en afspraken
- 2) Voortdurende monitoring en bijsturing
- 3) Relevante partijen betrekken in het proces

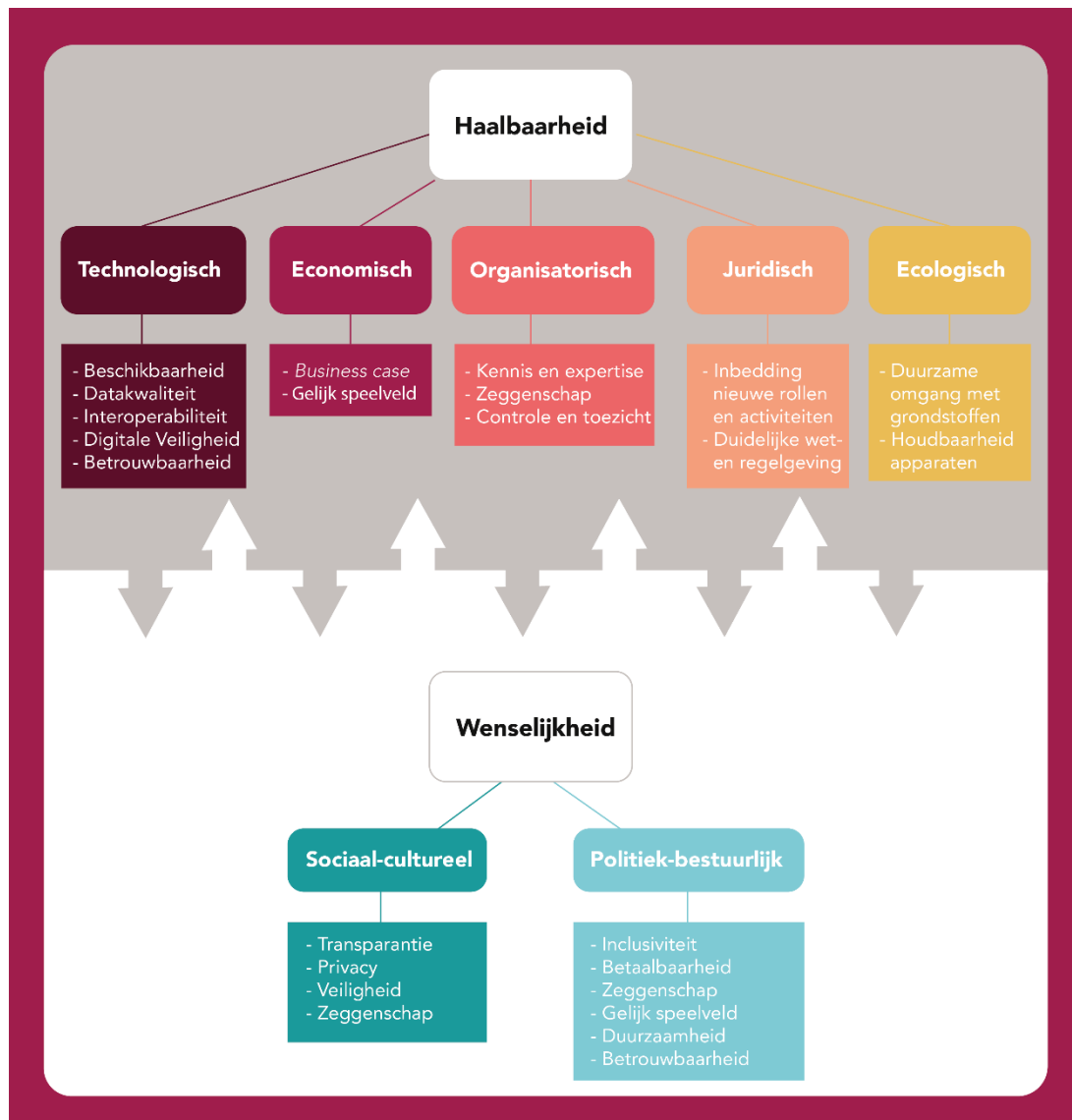
De governance van energiedata kan alleen bijdragen aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie, als de digitalisering van het energiesysteem, haalbaar en wenselijk is. In dit rapport identificeren we daarvoor uitdagingen die partijen die de governance opstellen, nog onvoldoende in het vizier hebben (zie figuur 3).

Een uitdaging van technologische aard is bijvoorbeeld dat apparaten en systemen zoals thuisbatterijen, warmtepompen en slimme energiemanagementsystemen, lang niet altijd interoperabel zijn. Dat maakt het lastig om data goed uit te wisselen – een voorwaarde om te komen tot ‘slimme’ energiepraktijken en voor afnemers om ‘actief’ te worden. Een economische barrière is dat veel van die praktijken nu nog niet rendabel zijn. Zo zijn de winstmarges op flexibilitetsdiensten erg laag,

waardoor schaalgrootte een belangrijke voorwaarde is voor de levensvatbaarheid van dergelijke diensten. Met name voor startende initiatieven is dit een probleem. Juridisch gezien hebben actoren te maken met diverse onzekerheden. Voor energiegemeenschappen is het nu lastig om in te schatten onder welke voorwaarden zij elektriciteit kunnen delen of leveren. In het belang van de organisatorische haalbaarheid van nieuwe energie-initiatieven hebben betrokken partijen behoefte aan allerlei kennis en expertise. Dat kan een barrière zijn voor nieuwe actoren, maar ook voor gevestigde partijen, die nu andere rollen krijgen. En tenslotte spelen er nog uitdagingen op het vlak van ecologische haalbaarheid, bijvoorbeeld als het gaat om de duurzaamheid van de gebruikte apparatuur.

Voor gebruikers van digitale diensten in het energiesysteem is het belangrijk dat er oog is voor wat ze zien als wenselijk, oftewel dat voor hen relevante publieke waarden worden gesignaleerd en meegenomen in het ontwerp van een dienst. De mate waarin dit plaatsvindt, heeft namelijk invloed op de bereidheid van mensen om deel te nemen. Maar het gebruik van data voor de energietransitie kan ook op grotere schaal publieke waarden onder druk zetten, zoals inclusiviteit en betaalbaarheid of de publieke zeggenschap over de energievoorziening. Politieke keuzes zijn nodig, zowel op nationaal als Europees niveau.

Figuur 3 Overzicht van uitdagingen om energiedata te benutten voor de energietransitie



Bron: Rathenau Instituut

Aanbevelingen van het Rathenau Instituut

In hoofdstuk 10 formuleren we tien aanbevelingen om energiedata beter te benutten voor een maatschappelijk verantwoorde energietransitie.

- **Ontwikkel de governance van energiedata vanuit het perspectief van een maatschappelijk verantwoorde energietransitie.** Het is van belang dat partijen verhelderen op welke wijze het gebruik van energiedata bijdraagt aan de door het kabinet gestelde doelen op het gebied van de energietransitie,

binnen de grenzen van relevante publieke waarden. Data zijn immers een middel, en geen doel op zich.

Gewenste actie: *De overheid en partijen in de energiesector dienen te expliciteren hoe de afspraken die ze maken over het gebruik van data, bijdragen aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie.*

- **Zorg voor flexibiliteit en voortdurende monitoring van de datagovernance.** De energietransitie gaat gepaard met veel technische, economische en juridische onzekerheden. Regels en afspraken over het gebruik van data bieden grip, maar dienen ook adaptief te zijn.

Gewenste actie: *De overheid en partijen in de energiesector dienen heldere afspraken te maken over hoe ze de governance van energiedata gaan monitoren. Ook dienen ze voldoende flexibiliteit in te bouwen om de governance zo nodig te kunnen bijsturen.*

- **Anticipeer op uitdagingen voor het gebruik van data uit slimme apparaten en overige energiedata.** Voor een betrouwbare energievoorziening is het van belang dat ook het gebruik van data uit slimme apparaten (een thuisbatterij, elektrische auto of warmtepomp) of overige energiedata (weersdata of data van de energiemarkt), goed geregeld wordt. Daarvoor bestaan nu nog diverse uitdagingen, zoals op het gebied van de veiligheid, de beschikbaarheid en de kwaliteit van data.

Gewenste actie: *Het kabinet dient, in overleg met partijen in de energiesector en andere stakeholders, een bredere visie op energiedata te ontwikkelen dan waar de Energiewet nu van uitgaat. Anticiperen op uitdagingen voor het gebruik van data uit slimme apparaten en overige energiedata is daarbij van groot belang. Dit vraagt van departementen om over de grenzen van hun beleidsterreinen heen samen te werken.*

- **Zorg voor (open) standaarden en protocollen voor interoperabiliteit van slimme apparaten en systemen.** Apparaten en systemen zijn nog niet altijd aanstuurbaar en kunnen daardoor niet gebruikt worden voor het leveren van flexibilitiediensten. Er bestaat nog onduidelijkheid over wie het initiatief zou moeten nemen tot het maken van afspraken op het gebied van interoperabiliteit.

Gewenste actie: *Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat dient in Europees verband de ontwikkeling van (open) standaarden en protocollen voor interoperabiliteit van slimme energie-apparaten en systemen te stimuleren.*

- **Versterk de cyberweerbaarheid van overheden, bedrijven en burgers op het gebied van de stroomvoorziening.** Een meer datagedreven stroomvoorziening is kwetsbaar voor (kwaadwillige) storingen. Hoewel er verschillende initiatieven genomen worden om hierop te anticiperen, dient er in de tussentijd ook gewerkt te worden aan het versterken van (het bewustzijn over) cyberweerbaarheid.

***Gewenste actie:** In afwachting van product- en diensteisen op het vlak van de cybersecurity van Internet-of-Things-apparaten dient de overheid bij het toekennen van subsidies, eisen te stellen aan de veiligheid van slimme energieapparaten en -systemen. Daarnaast moet ze burgers en bedrijven helpen om cyberweerbaar te worden, door laagdrempelige informatie aan te bieden over digitale kwetsbaarheden binnen de energievoorziening.*

- **Zorg bij publieke investeringen voor een transparante beoordeling van de levensduur van digitale technologie.** Omdat ICT-ontwikkelingen snel gaan, kunnen ICT-apparaten en infrastructuur op korte termijn verouderen. Als daarmee bij de keuze van apparaten en systemen onvoldoende rekening wordt gehouden kan dit de betrouwbaarheid en betaalbaarheid van de energievoorziening schaden.

***Gewenste actie:** Systeembeheerders dienen bij de keuze voor digitale technologieën vooraf te rapporteren over hun verwachte levensduur.*

- **Bevorder de marktdeelname van nieuwe dienstenaanbieders, actieve afnemers en slimme energiegemeenschappen.** Dergelijke (nieuwe) marktdeelnemers ondervinden nu nog diverse obstakels bij het betreden van de markt; naast juridische, ook tal van technische, organisatorische en economische belemmeringen. Het wetsvoorstel Energiewet zal slechts een deel van deze belemmeringen kunnen wegnemen, aanvullend beleid is nodig.

***Gewenste actie:** De overheid dient te onderzoeken welke belemmeringen er op dit moment zijn voor nieuwe dienstenaanbieders, actieve afnemers en slimme energiegemeenschappen bij het betreden van de energiemarkt. Als de nieuwe Energiewet deze belemmeringen niet wegneemt, moet aanvullend beleid worden ontwikkeld om ze op te lossen. De overheid zal in het bijzonder meer regie moeten gaan voeren op de flexibiliteitsmarkt, zodat dienstenaanbieders weten binnen welke kaders die zich gaat ontwikkelen.*

- **Waarborg een eerlijke digitale energietransitie.** Actief worden op de energiemarkt, bijvoorbeeld, door het leveren van flexibiliteitsdiensten met

behulp van een elektrische auto, vraagt naast financiële middelen, ook kennis van het energiesysteem en de energiemarkt. Niet iedereen beschikt daarover in dezelfde mate. De energietransitie kan zo kansengelijkheid in de hand werken.

Gewenste actie: *Het kabinet dient beleid te ontwikkelen om kansengelijkheid als gevolg van de energietransitie te voorkomen, en de lusten en lasten van een digitaliserend energiesysteem, eerlijk te verdelen.*

- **Maak ‘duurzaam’ tot een leidend principe voor de inrichting van de digitale infrastructuur.** De keuze voor het gebruik van specifieke apparatuur, software en algoritmen voor het verslimmen van het elektriciteitssysteem, kan nadelige gevolgen hebben voor mens en milieu. Het duurzaamheidsprincipe speelt echter nog geen rol van betekenis voor de digitale infrastructuur die nodig is.

Gewenste actie: *Het kabinet dient ‘duurzaamheid’ als uitgangspunt te nemen in alle onderdelen van zijn digitaliseringsbeleid. Ook dient het, bij voorkeur in Europees verband, aanvullende eisen te formuleren voor een duurzame, digitale infrastructuur.*

- **Investeer in kennisontwikkeling en scholing.** De digitalisering van het energiesysteem vraagt van alle betrokken partijen nieuwe kennis en expertise. Op de huidige arbeidsmarkt is het aanbod aan specialistisch personeel dat kan opereren op het snijvlak van energie en data – en daarbij rekening houden met de maatschappelijke impact van beide – schaars.

Gewenste actie: *De overheid en de energiesector dienen te investeren in kennisontwikkeling en (werving voor) opleidingen die aansluiten op de personeelsvraag van de energietransitie.*

Inhoud

Voorwoord.....	3
Samenvatting	4
Inleiding	19
Deel I: Verschuivingen in het energielandschap	37
1 Energietransitie en digitalisering: de samenhang	38
1.1 Decarbonisering, elektrificering, decentralisering.....	38
1.1.1 Decarbonisering van de energievoorziening.....	39
1.1.2 Elektrificering van de energievraag	40
1.1.3 Decentralisering van het energieaanbod.....	42
1.2 Gevolgen voor het elektriciteitssysteem	43
1.2.1 Druk op het elektriciteitssysteem.....	43
1.2.2 Behoefte aan flexibiliteit	45
1.2.3 Veranderend speelveld	46
1.3 Digitale technologie als facilitator van de energietransitie	50
1.3.1 ICT en data in het elektriciteitssysteem.....	51
1.3.2 Het gebruik van data voor de energietransitie	51
1.3.3 Risico's van digitalisering	53
Deel II: De governance van energiedata in de energietransitie	54
2 De huidige governance van slimme-meterdata	57
2.1 Invoering van de slimme meter	58
2.2 Slimme-meterdata: regels en afspraken	64
2.3 De slimme meter: opzet geslaagd?.....	73
3 Datagovernance in het wetsvoorstel Energiewet	79
3.1 De Energiewet: context, doel en uitgangspunten	80
3.2 Data en datagovernance in de nieuwe wet- en regelgeving	82
3.2.1 Beschikbaarheid: meer en gedetailleerde meetdata.....	84
3.2.2 Toegang tot data	86
3.2.3 Gegevensuitwisseling: de afnemer centraal	88
3.2.4 Databaseer: eisen aan privacy, veiligheid en kwaliteit.....	89
3.3 Datagovernance in de wet: evaluatie en aandachtspunten.....	90

4	Het afsprakenstelsel voor marktfacilitering	94
4.1	Het afsprakenstelsel: doel en totstandkoming.....	94
4.2	Bepalen en uitvoeren van data-afspraken	98
4.3	Generieke processen voor datadeling	100
4.4	Datagovernance vanuit het afsprakenstelsel: evaluatie en aandachtspunten.....	107
Deel III: Energiedata benutten in de praktijk		110
5	Casus: energiegemeenschap GridFlex Heeten.....	113
5.1	De belofte van slimme energiegemeenschappen voor de energietransitie.....	114
5.2	Een datagedreven energiegemeenschap	116
5.3	Een verkenning van kwesties.....	119
6	Casus: Tesla <i>Virtual Power Plant</i> als aggregatordienst	125
6.1	De belofte van de aggregatorrol voor de energietransitie.....	126
6.2	Een <i>virtual power plant</i> voor aggregatie.....	130
6.3	Een verkenning van kwesties.....	135
7	Casus: Equigy voor balanshandhaving	142
7.1	De belofte van <i>crowd balancing</i> voor de energietransitie	143
7.2	Blockchain als technische basis voor <i>crowd balancing</i>	144
7.3	Een verkenning van kwesties.....	149
8	Casus: Congestie management met GOPACS	153
8.1	De belofte van congestie management voor de energietransitie	154
8.2	Afstemmen van congestie management met behulp van data	156
8.3	Een verkenning van kwesties.....	160
Conclusies en aanbevelingen		164
9	Conclusies.....	165
9.1	De governance van energiedata in de elektriciteitssector	166
9.2	Uitdagingen voor de governance van energiedata	169
9.2.1	Uitdagingen voor een doeltreffende, breed gedragen datagovernance.....	170
9.2.2	Uitdagingen op het vlak van haalbaarheid	172
9.2.3	Uitdagingen op het vlak van wenselijkheid	176
10	Aanbevelingen	179

10.1	Afspraken over energiedata	180
10.2	Uitdagingen van digitalisering	181
10.3	Maatschappelijke inbedding van digitale energiepraktijken ..	183
Literatuurlijst		186
Bijlage 1: Gesproken personen.....		202
Bijlage 2: Begrippenlijst		203

Inleiding

Stroom van data

De energietransitie geldt als een van de grootste opgaven van onze tijd. Met het Klimaatakkoord en de Klimaatwet uit 2019 legde Nederland de politieke basis voor het realiseren van de klimaatdoelen voor 2030 (49% CO₂-reductie) en 2050 (95% CO₂-reductie). Het huidige kabinet wil het doel voor 2030 nog verder aanscherpen tot tenminste 55% CO₂-reductie.¹ Om deze doelen te halen, moet het energiesysteem geschikt worden gemaakt voor:

- grootschalige, gedistribueerde opwek van energie uit hernieuwbare bronnen
- de verwachte toename van de vraag naar elektriciteit.

Dat vergt structurele aanpassingen aan het systeem. De Chief Executive Officer (CEO) van de landelijke netbeheerder TenneT spreekt in dit verband van een opgave 'waar de Deltawerken bij in het niet vallen' (Ekker 2019).

Een systeem van duurzame energie: complex om te beheren

Een hernieuwbaar energiesysteem moet voldoen aan de volgende kenmerken (bv. EZ 2016a; EZK 2021a):

- CO₂-arm
- betrouwbaar
- betaalbaar
- veilig en
- ruimtelijk inpasbaar

Dit is niet vanzelfsprekend. De verschillende beleidsdoelen kunnen namelijk op gespannen voet staan met elkaar. De jaarlijkse investeringen in het elektriciteitsnet verdubbelen nu ten opzichte van de afgelopen tien jaar (PWC 2021). Die investeringen zijn nodig om de elektriciteitsinfrastructuur gereed te maken voor de stijgende elektriciteitsvraag en de integratie van duurzame energie in het energiesysteem. Het CO₂-arm maken van de energievoorziening heeft dus gevolgen voor de betaalbaarheid van het systeem. Daarnaast zijn er toenemend tekorten aan netcapaciteit, waardoor zonneparken en andere bronnen van hernieuwbare energie niet meteen aangesloten kunnen worden. Dat vertraagt de energietransitie, maar zorgt er ook voor dat grootverbruikers zoals distributiecentra en onderwijsinstellingen, steeds vaker in de wachtrij komen voor een aansluiting (Van Gemert 2021; NH Nieuws 2021). Zo komt dus de betrouwbaarheid van het systeem in het gedrang.

¹ Zie coalitieakkoord, te raadplegen op www.kabinetsformatie2021.nl

Deze problemen zijn het gevolg van drie samenhangende trends:

- 1) de decarbonisering van de energievoorziening,
- 2) de elektrificering van de energievraag, en
- 3) de decentralisering van het energieaanbod.

Om de klimaatdoelen te behalen, moeten we omschakelen naar een duurzame, CO₂-arme energieproductie. Hernieuwbare bronnen, zoals zon en wind, spelen daarin een centrale rol. Maar dit soort bronnen zijn ook variabel: afhankelijk van het weer leveren ze meer of minder energie op. Tegelijkertijd stijgt ook de vraag naar elektriciteit. Dat is een gevolg van de groeiende economie, die zich onder andere uit in toenemende consumptie en woningbouw. Maar de vraag naar elektriciteit stijgt ook door de elektrificatie van transport, warmte en industrie. De derde trend, decentralisering, heeft ermee te maken dat hernieuwbare energie opgewekt wordt op andere plekken en door andere spelers dan energie uit fossiele bronnen. We zijn daardoor niet langer aangewezen op een klein aantal grote centrales, maar op een groot aantal (onder andere kleine) energieproducenten, die verspreid zitten over het land. In Nederland zijn bijvoorbeeld al ruim een miljoen huizen voorzien van zonnepanelen (Milieu Centraal z.d. b). De drie trends samen maken het veel complexer om de vraag naar en het aanbod van energie goed op elkaar af te stemmen, en zorgen ervoor dat het risico op uitval toeneemt.

Goed omgaan met dit soort veranderingen in vraag en aanbod vereist bovenal een flexibeler energiesysteem. Dit zet aan tot een vierde trend: digitalisering van het energiesysteem. Het gebruik van digitale technologie kan een middel zijn om vraag en aanbod naar elektriciteit beter op elkaar af te stemmen. Met name het gebruik van energiedata wordt in dit verband gezien als beloftevol. Sensoren, slimme meters en andere 'slimme' apparaten zoals omvormers van zonnepanelen en elektrische auto's genereren verschillende soorten data over de vraag naar en productie van stroom.² Als die apparaten met elkaar communiceren, kunnen productie, opslag en vraag beter op elkaar worden afgestemd, binnen de grenzen van het fysieke elektriciteitsnet (zie bv. Rli 2021; Rathenau Instituut 2020c). Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) ziet data dan ook als 'een noodzakelijke en kansrijke grondstof' voor het systeem (EZK 2021a).

Maar het gebruik van data voor het verbeteren van processen in de energievoorziening creëert ook allerlei uitdagingen. In 2019 waarschuwde de Autoriteit Consument & Markt (ACM), toezichthouder voor het netbeheer en de marktwerking in de energiemarkt, dat het huidige systeem voor het beheer en de uitwisseling van gegevens niet geschikt is om de energietransitie te faciliteren (ACM 2019b). En uit de voorbereiding van de nieuwe Energiewet blijkt dat het

² In dit rapport wisselen we om stilistische redenen de termen 'electriciteit' en 'stroom' met elkaar af – ook al hebben deze woorden niet precies dezelfde betekenis. Zie ook de begrippenlijst in bijlage 2.

ministerie van EZK de beschikbaarheid, toegankelijkheid en kwaliteit van data nu nog ontoereikend vindt (EZK 2021a).

Nieuwe dynamiek in het energiesysteem, nieuwe vraagstukken

Door het samenkomen van de vier trends – decarbonisering, elektrificering, decentralisering en digitalisering – ontstaat er een heel nieuwe dynamiek in het elektriciteitssysteem. Het systeem gaat in technische zin anders functioneren, maar er ontstaat ook een nieuw speelveld rond de productie, levering en consumptie van elektriciteit en het beheer van de netten. Burgers gaan bijvoorbeeld een actievere rol spelen. Ze zetten energiegemeenschappen op om samen elektriciteit op te wekken of onderling uit te wisselen, of zetten de batterij van hun elektrische auto in om bij te dragen aan de stabiliteit van het stroomnet. Daarnaast maken allerlei nieuwe partijen hun intrede op de energiemarkt. Technologiebedrijven – van startups tot Big Tech – ontwikkelen bijvoorbeeld nieuwe platformen voor het verhandelen van energie en flexibiliteit, of bieden diensten aan op het gebied van energiebesparing.

Die nieuwe dynamiek in het energiesysteem zorgt voor nieuwe vraagstukken. Sommige daarvan hebben betrekking op het gebruik van data. Slimme apparaten, zoals thermostaten, batterijen of elektrische auto's, verzamelen continu gegevens over de productie van, vraag naar, opslag van of het verbruik van stroom – maar daarmee ook over het gedrag van hun eigenaren. Zo kan Googles Nest, een slimme thermostaat, op basis van data die inzicht geven in het leefpatroon binnen een huishouden, zichzelf in een week tijd programmeren.³ Google verzamelt daartoe data via sensoren, maar wisselt ook gegevens uit met andere met het internet verbonden apparaten en sluis data door naar andere bedrijven – voor analyse- en verkoopdoeleinden (Zuboff 2019). Dit roept onder andere vragen op over de privacy van gebruikers en de veiligheid van systemen.

Daarnaast ontstaan ook bredere, maatschappelijke vraagstukken. Om actief bij te kunnen dragen aan de energietransitie moeten mensen bijvoorbeeld zelf kunnen investeren in energie-*assets* die data genereren, zoals slimme apparaten. Daarnaast moeten ze digitaal vaardig zijn en voldoende vaardigheden hebben om zich te organiseren. Niet iedereen beschikt over dergelijke vaardigheden. Mensen met slimme apparaten verdienen aan de opbrengst ervan; zij die geen *assets* hebben niet, terwijl zij wel meebetalen aan de infrastructuur die de integratie van decentrale energiebronnen in het energiesysteem moet faciliteren. Dit roept de vraag op of de lusten en lasten van de transitie wel eerlijk verdeeld zijn. De activiteiten van grote technologiebedrijven in de energiesector confronteren ons ook

3 Zie de Nest-pagina in de Google Store:
https://store.google.com/product/nest_learning_thermostat_3rd_gen?hl=nl.

met de vraag of een gelijk en eerlijk speelveld kan worden bewaakt, en of voorkomen kan worden dat zulke bedrijven datamonopolies gaan vormen.

Een maatschappelijk verantwoorde energietransitie

Op Europees en nationaal niveau wint de laatste jaren de gedachte terrein dat de energietransitie enkel kan slagen als die op 'maatschappelijk verantwoorde' of 'rechtvaardige' wijze vorm krijgt.⁴ Wat 'maatschappelijk verantwoord' in dit verband precies betekent, is voorwerp van een collectief zoekproces. Daarbij zijn vragen aan de orde over inhoud. Welke publieke waarden moeten leidend zijn? Hoe worden ze vertaald naar de praktijk? En over het proces: verloopt de besluitvorming wel inclusief, of democratisch?

Digitale technologie benutten voor een maatschappelijk verantwoorde energietransitie is complex. Het gebruiken van data moet op verantwoorde wijze gebeuren. De praktijk leert echter dat digitalisering, publieke waarden onder druk kan zetten (bv. Rathenau Instituut 2017a en 2018a). Zo kan de inzet van digitale technologie bijdragen aan de betrouwbaarheid van het energiesysteem (een van de doelen van het energiebeleid), maar tegelijkertijd de zeggenschap van mensen aantasten, of zorgen voor meer maatschappelijke ongelijkheid (beide belangrijke publieke waarden).

Digitale technologie en data worden in toenemende mate gebruikt om de energietransitie te realiseren. De maatschappelijke vraagstukken die daarmee gepaard gaan, zijn urgent. Dit rapport beoogt bestuurders, politici en burgers de middelen aan te reiken om over deze vraagstukken in gesprek te gaan. De focus daarbij ligt op de *governance van energiedata*: de afspraken, wetten en regels over het gebruik van energiedata ten behoeve van de transitie naar een duurzaam energiesysteem. We hanteren een brede opvatting van dit begrip: het gaat ons om de wijze waarop maatschappelijke kwesties rond het gebruik van data in de energievoorziening bestuurd worden. Verderop in deze inleiding lichten we het begrip datagovernance nader toe.

De centrale vraag in dit rapport is:

Hoe kunnen energiedata benut worden voor een maatschappelijk verantwoorde energietransitie?

Om praktische redenen richten we ons in dit onderzoek op het gebruik van data voor het elektriciteitssysteem. Dat wil niet zeggen dat het gebruik van data in het

⁴ Zie bv. Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, de Raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de Regio's: Een sterk sociaal Europa voor rechtvaardige transities (COM(2020) 14 final).

energiesysteem beperkt is tot de elektriciteitssector. Integendeel: ook ten behoeve van systeemintegratie (het koppelen van verschillende energiedragers zoals elektriciteit, warmte en gas) en voor het realiseren van de klimaatopgave binnen sectoren als de gebouwde omgeving, de industrie en de mobiliteit, spelen energiedata een steeds belangrijker rol. De resultaten van dit onderzoek kunnen daarom ook relevant zijn voor partijen die op die terreinen actief zijn, zoals bestuurders, bedrijven, politici en burgers.

Analytische kaders

Dit rapport bestudeert hoe energiedata benut kunnen worden voor een maatschappelijk verantwoorde energietransitie. Daartoe vragen we ons af hoe de datagovernance nu vorm krijgt. We maken gebruik van twee samenhangende analytische kaders, die we voor deze studie ontwikkelden op basis van eerder werk van het Rathenau Instituut.

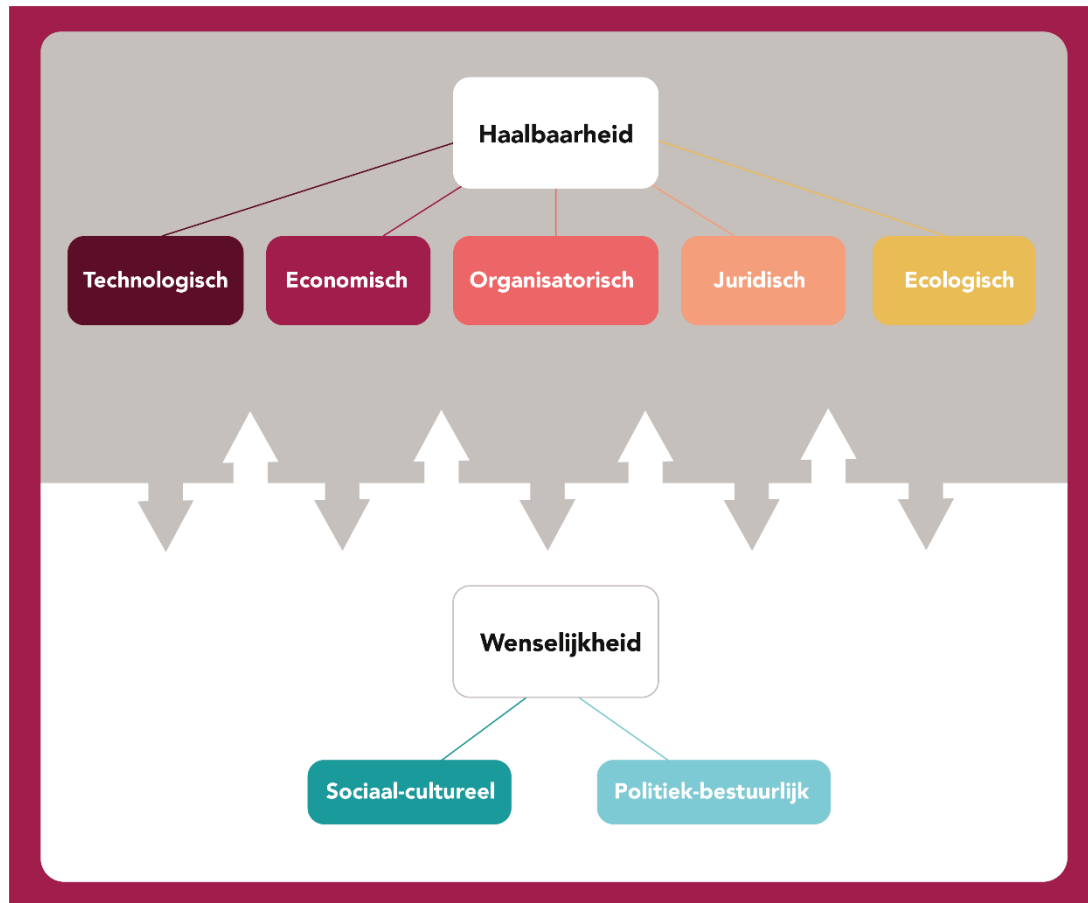
1. Het eerste kader stelt ons in staat om de maatschappelijke kwesties te identificeren die verband houden met het gebruik van energiedata – en die dus vragen op maatschappelijke regulering.
2. Het tweede kader biedt zicht op hoe die regulering in de praktijk (al dan niet) vorm krijgt.

We lichten de beide kaders hieronder toe.

Kader 1: Zeven factoren van maatschappelijk verantwoord digitaliseren

Om maatschappelijke kwesties rond het gebruik van data te identificeren, onderscheiden we zeven factoren van maatschappelijk verantwoord digitaliseren (zie figuur 0.1). Daarbij baseren we ons op eerder onderzoek waarin we pleiten voor maatschappelijk verantwoorde innovatie, en in het bijzonder maatschappelijk verantwoorde digitalisering. Digitalisering kan niet gezien worden als een puur technologische opgave; digitalisering in de diverse domeinen van de samenleving moet ook goed maatschappelijk worden ingebed (bv. Rathenau Instituut 2017a, 2017b, 2018a, 2018b en 2020b). Dat betekent dat *wat* men met het gebruik van data wil bereiken zowel politiek-bestuurlijk en sociaal-cultureel wenselijk is, als dat de *wijze waarop* men dit doet technologisch, economisch, organisatorisch, juridisch en ecologisch haalbaar is.

Figuur 0.1 Zeven factoren van maatschappelijk verantwoord digitaliseren



Bron: Rathenau Instituut

Factor 1: de politiek-bestuurlijke wenselijkheid

Of het gebruik van energiedata bijdraagt aan maatschappelijk verantwoorde energietransitie hangt af van de politiek-bestuurlijke en sociaal-culturele wenselijkheid ervan. Wat wenselijk is, dient in principe te worden vastgesteld middels een collectief, democratisch zoekproces. In hoeverre sluit het gebruik van energiedata bijvoorbeeld voldoende aan bij de beleidsdoelen van het energiebeleid? Op dit moment is dat beleid erop gericht een CO₂-arme, betrouwbare, betaalbare, veilige en ruimtelijk inpasbare energievoorziening te realiseren voor burgers en bedrijven (zie kader 0.1).

Wenselijkheid kan ook worden gezien in het licht van ander beleid, bijvoorbeeld op economisch of sociaal gebied of op het gebied van veiligheid. Zoals beleid voor het goed functioneren van economische markten, inkomens- en vermogensbeleid, of beleid op het gebied van gegevensbescherming. Die beleidsdoelen, evenals de publieke waarden die aan het beleid ten grondslag liggen, kunnen met elkaar op gespannen voet staan. We lieten al zien dat er soms fricties ontstaan tussen de

verschillende doelen van het Nederlandse energiebeleid. Maar die doelen kunnen ook botsen met ideeën over een rechtvaardige samenleving. De afweging tussen deze doelen en waarden gebeurt in een democratisch zoekproces. Voor het gebruik van energiedata is dit proces nu in volle gang.

Factor 2: de sociaal-culturele wenselijkheid

Mensen kunnen onderling uiteenlopende opvattingen, waarden en routines hebben. Als die botsen met het gebruik van datagestuurde technologie, kan dit een maatschappelijk verantwoorde digitalisering in de weg staan. Dit was merkbaar bij de introductie van de slimme meter, die heel wat maatschappelijke onrust veroorzaakte (zie hoofdstuk 2). De invoering van de meter, die politiek-bestuurlijk gelegitimeerd werd, bleek te botsen met de waarde die mensen in de praktijk hechten aan hun privacy, aan de veiligheid van hun data en het energiesysteem en aan de transparantie van datagedreven processen. Met als gevolg dat zowel de meter als het gebruik ervan moesten worden aangepast.

Factor 3: de technologische haalbaarheid

Maatschappelijk verantwoord digitaliseren vereist niet alleen dat *wat* men wil bereiken wenselijk is, maar ook dat de *wijze waarop* dit gebeurt, haalbaar is. Dat betekent ten eerste dat er een solide technologische basis is voor datagedreven energiepraktijken (Rathenau Instituut 2020b). Zo moet de gekozen technologie qua functionaliteit passen bij het doel waarvoor ze wordt ingezet. Daarnaast moet de technologie goed aansluiten op bestaande systemen en infrastructuren. Verschillende apparaten moeten onderling goed kunnen communiceren (door het uitwisselen van gegevens). Standaardisering is een middel dat hieraan kan bijdragen. In dit rapport laten we zien dat gebrek aan standaardisatie vooralsnog een struikelblok is voor veel partijen die willen bijdragen aan het realiseren van de transitie (zie ook Rli 2021).

Factor 4: de economische haalbaarheid

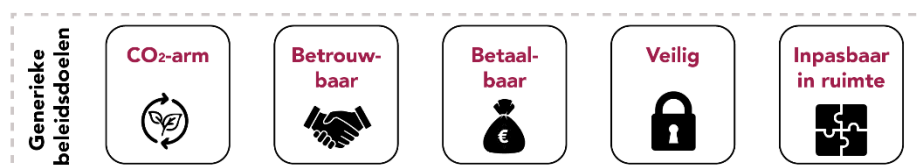
Digitalisering moet in de praktijk economisch haalbaar zijn, of er moet een redelijke verwachting zijn dat ze dat op termijn zullen worden. Voor de energietransitie is dit verre van vanzelfsprekend, omdat de zoektocht naar verdienmodellen voor nieuwe, slimme energiediensten nog in volle gang is. Bij bepaalde diensten zijn er bovendien extra barrières voor beginnende bedrijven die gebruik maken van (al dan niet zelf ontwikkelde) digitale technologie. Zo is het voor tussenpartijen die zich specialiseren in het verhandelen van flexibiliteitsdiensten uit kleinschalige apparaten, zoals zonnepanelen of thuisbatterijen, lastig om hun verdienmodel rond te krijgen. De winstmarges op dit soort diensten zijn vaak klein, wat betekent dat schaalgrootte van belang is voor de levensvatbaarheid van bedrijven (zie hoofdstuk 6). Het opstarten van dergelijke diensten zal dus veelal lastig zijn.

Kader 0.1 Beleidsdoelen van het Nederlandse energiebeleid

Het huidige Nederlandse energiebeleid is erop gericht een schone (CO₂-arme), betrouwbare, betaalbare, veilige en ruimtelijk inpasbare energievoorziening te realiseren voor burgers en bedrijven (EZ 2016a; EZK 2021a).

De beleidsdoelen betrouwbaar en betaalbaar zijn met succes al decennialang leidend. De leveringszekerheid is 99,994% en de huidige kosten van het elektriciteitssysteem werden tot voor kort beschouwd als maatschappelijk aanvaardbaar.⁵ Trends als decarbonisering, elektrificering en decentralisering zetten de betrouwbaarheid en betaalbaarheid van het systeem nu steeds meer onder druk.

Het streven naar een schone energievoorziening staat sinds het Klimaatakkoord van Parijs uit 2015 (zie ook hoofdstuk 1) hoog op de beleidsagenda (Dekker en Van Est 2020). Ook de beleidsdoelen veilig en ruimtelijk inpasbaar zijn relatief nieuw.⁶ Een concreet voorbeeld van het streven naar een veilige voorziening is het versneld verminderen van de Groningse gaswinning.⁷ Bij ruimtelijk inpasbaar gaat het om de ruimtelijke impact van infrastructuur voor de opwek, het transport en de distributie van hernieuwbare energie en de leefomgevingskwaliteit.



Bron: EZK 2021a

5 Kamerstukken II, 2020-2021, 32813; 31239, nr. 536 (Kamerbrief 'Rijkvisie marktontwikkeling voor de energietransitie').

6 Zie EZ 2016 a en b.

7 Kamerstukken II, 2019-2020, 32813; 31239, nr. 536.

Factor 5: de organisatorische haalbaarheid

De partijen die digitale technologie en energiedata willen gebruiken, moeten de nodige competenties hebben om dit praktisch voor elkaar te krijgen. Dat ligt niet voor de hand. Het huidige energiebeleid gaat ervan uit dat met name kleine partijen – particulieren met zonnepanelen, of energiegemeenschappen met een gedeelde buurtbatterij – een belangrijke bijdrage zullen gaan leveren aan het realiseren van de energietransitie. Maar om dat te kunnen, moeten zij behalve financiële middelen ook bepaalde kennis hebben: kennis van digitale technologie en van de werking van de energiemarkt (zie hoofdstuk 5). Daarnaast moeten ze beschikken over specifieke vaardigheden, zoals het vermogen om zich in een gemeenschap te organiseren en die gaande te houden (bijvoorbeeld door een vorm van besluitvorming op te zetten die voor alle leden werkbaar is). Bij gebrek aan organisatiekracht houden energiegemeenschappen in de praktijk soms niet lang stand.

Factor 6: de juridische haalbaarheid

Het gebruik van energiedata moet juridisch haalbaar zijn; oftewel: het moet passen binnen wet- en regelgeving, standaarden en protocollen. Wanneer technologie voor het eerst wordt gebruikt, is het vaak niet meteen duidelijk welke regels van toepassing zijn. Bij het gebruik van dataverwerkende technologie kan dit er bijvoorbeeld toe leiden dat gegevens die partijen verwacht hadden te kunnen gebruiken, om privacy- of andere redenen toch niet voor bepaalde processen mogen worden ingezet. In de energiesector deed een dergelijk scenario zich voor na de invoering van de slimme meter (zie hoofdstuk 2). Er zijn dan aanpassingen nodig – hetzij aan de technologie of het gebruik daarvan, hetzij aan de regels.

Gebruik van energiedata kan ook geheel nieuwe praktijken in het leven roepen. Ook die moeten juridisch haalbaar zijn. Nu bestaan er nog verschillende juridische belemmeringen voor de activiteiten van ‘slimme’ energiegemeenschappen (gemeenschappen die gebruik maken van digitale technologie en data) (zie hoofdstuk 5). De bestaande juridische kaders moeten herzien worden, zodat deze energiegemeenschappen toegang krijgen tot de markt en meer duidelijkheid hebben over wat ze kunnen, en hoe. De nieuwe Energiewet (hoofdstuk 3) zet hierin slechts een eerste stap.

Factor 7: de ecologische haalbaarheid

Met het oog op een rechtvaardige energietransitie is tenslotte ook de ecologische haalbaarheid van digitalisering een belangrijk aandachtspunt. Hierbij valt te denken aan de ecologische voetafdruk die (het gebruik van) digitale technologie en data zelf weer heeft – bijvoorbeeld in termen van grondstoffen- en energieverbruik (zie bv. Masson et al. 2020; Crawford 2021; Rathenau Instituut 2022). Haalbaarheid

hangt hier nauw samen met wenselijkheid: hoe wegen we deze voetafdruk bijvoorbeeld in het licht van de klimaatdoelstellingen (zie hoofdstuk 1)?

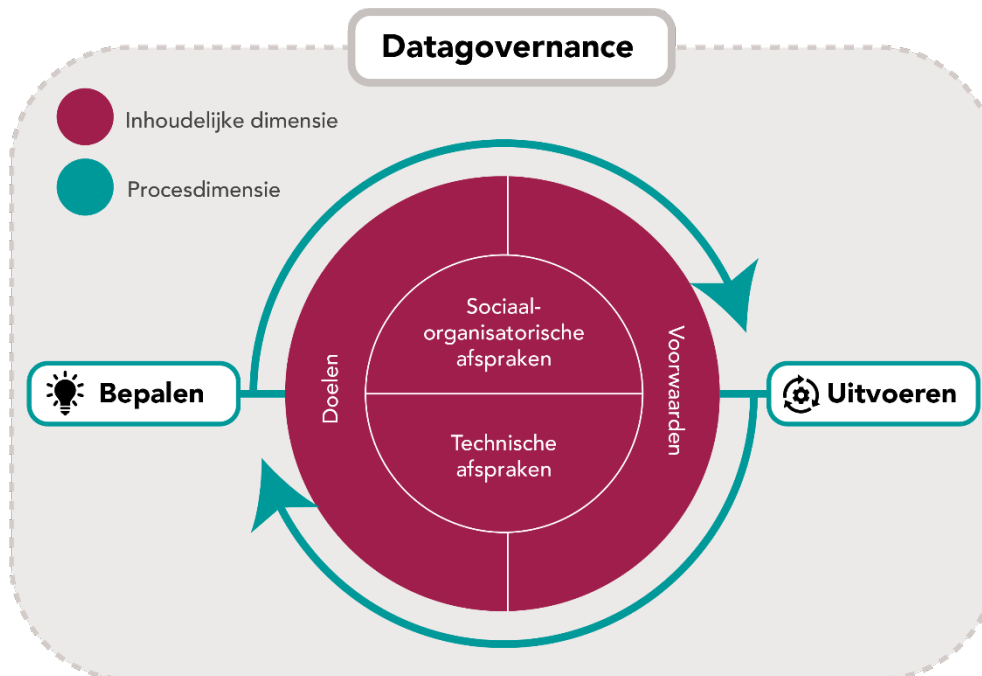
Kader 2: Twee dimensies van datagovernance

Het tweede analytische kader dat we voor deze studie ontwikkelden, is dat van datagovernance. Datagovernance is een begrip dat in verschillende sectoren en vakgebieden verschillende betekenissen heeft. Als het gebruikt wordt in organisatieverband, is de gedachte vaak leidend dat data een 'goed' is waar waarde uit gehaald kan worden, doorgaans in de vorm van kennis (bv. Cohn 2015; Benfeldt Nielsen 2017). Datagovernance is dan het geheel aan afspraken dat binnen de organisatie wordt gemaakt om die waarde te 'verzilveren', bijvoorbeeld om betere bedrijfsresultaten te behalen (bv. Al-Ruithe et al. 2019).

In dit rapport ligt de nadruk op het gebruik van data voor de energietransitie. Om die reden hanteren we een begrip van datagovernance dat nauwer aansluit bij noties van *publieke* governance. Publieke governance is de wijze waarop maatschappelijke kwesties collectief bestuurd worden (Rathenau Instituut 2017a en 2018a). De overheid speelt een rol in dit proces, maar ook andere partijen. De regulering van het gebruik van data voor de energietransitie gebeurt immers niet alleen via formele instrumenten, zoals wet- en regelgeving, maar ook middels overleg, visievorming en het maken van afspraken (formeel en informeel) tussen diverse stakeholders (publiek en privaat).

Datagovernance heeft een inhoudelijke en een procesdimensie. De inhoudelijke dimensie betreft de specifieke regels en afspraken die worden gemaakt over het gebruik van data en digitale technologie. Maar ook wat men met die data wil *bereiken* – het doel van het datagebruik – is onderdeel van deze dimensie. Daarnaast heeft datagovernance een procesdimensie. Daarbij gaat het om de wijze waarop de inhoudelijke dimensie wordt bepaald en in de praktijk wordt uitgevoerd (zie figuur 0.2).

Figuur 0.2 Inhoud en proces: twee dimensies van datagovernance



Bron: Rathenau Instituut

De inhoudelijke dimensie

De inhoudelijke dimensie van datagovernance bestaat uit vier samenhangende elementen (zie figuur 0.2 en tabel 0.1). Data worden gebruikt voor een specifiek *doel*. Zo zijn er in zowel nationaal als Europees verband initiatieven genomen die moeten bijdragen aan collectieve, publieke doelen die specifiek zijn voor de energievoorziening. Voorbeelden daarvan zijn de integratie van hernieuwbare, variabele energiebronnen in het energiesysteem, energiebesparing en kostenefficiënt netbeheer.

Bij het verwezenlijken van een governance doel moet daarnaast voldaan worden aan verschillende *voorwaarden*. Die voorwaarden zijn veelal afgeleid uit waarden en daaruit voortvloeiende normen. Bij veel datagovernancepraktijken zijn privacy en veiligheid bijvoorbeeld belangrijke waarden. Een voorbeeld van een privacy norm is dat sommige data alleen gebruikt mogen worden als de persoon waar ze betrekking op hebben, daar toestemming voor geeft. In lijn met de gestelde voorwaarden worden daarnaast *sociaal-organisatorische afspraken* gemaakt over de toegang tot, het beheer van en de omgang met data. Tenslotte worden ook *technische afspraken* gemaakt, in de vorm van eisen waar data en datatechnologie aan moeten voldoen, of relevante standaarden en functionaliteiten.

Tabel 0.1 De inhoudelijke dimensie van datagovernance

Elementen	Vragen
Doelen	Welke doelen dient het gebruik van data?
Voorwaarden	Welke (publieke) waarden en normen moeten worden gerespecteerd bij het gebruik van energiedata?
Sociaal-organisatorische afspraken	Wie mag wat doen met energiedata? Wie heeft welke verantwoordelijkheid bij de uitwisseling van energiedata?
Technische afspraken	Aan welke technische eisen moeten energiedata voldoen? Welke technische standaarden gelden er? Welke technische functionaliteiten heeft de benodigde apparatuur?

Bron: Rathenau Instituut

Procesdimensie

De procesdimensie van datagovernance betreft het bepalen van regels en afspraken en het uitvoeren daarvan (zie figuur 0.2 en tabel 0.2). *Bepalen* gaat over de vraag hoe de inhoud van datagovernance tot stand komt, hoe die wordt vastgelegd, en wie erover mag meepraten of meebeslissen.

Binnen een bedrijf of energiegemeenschap wordt de inhoud van datagovernance meestal intern bepaald en vastgelegd in beleidsdocumenten en protocollen. Bij initiatieven op Europees of nationaal niveau is doorgaans een breder palet aan stakeholders betrokken; naast de overheid bijvoorbeeld netbeheerders, energiebedrijven, andere dienstenaanbieders en maatschappelijke organisaties. Publieke afspraken worden onder andere vastgelegd in beleidsstukken en wet- en regelgeving. Het maken en accorderen van dit soort regels gebeurt dan via bestaande democratische procedures en afspraken. Ministeries en parlement spelen een centrale rol. Daarnaast kunnen er publiek-private overeenkomsten tot stand komen, waar ook andere stakeholders bij betrokken zijn.

Voor elk van deze processen bestaan specifieke vormen van toezicht. Het parlement controleert bijvoorbeeld het overheidsbeleid, terwijl de ACM toezicht houdt op het functioneren van de netbeheerders en waakt voor eerlijke handel op de energiemarkt.

Ook bij de praktische *uitvoering* van inhoudelijke elementen worden veelal diverse partijen betrokken. Afspraken over de governance van energiedata moeten zelf weer passen binnen algemene wettelijke kaders, zoals de mededingingswetgeving

of de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG). Om die reden is bijvoorbeeld ook de Autoriteit Persoonsgegevens (AP) bij het toezicht betrokken: zij gaat na of het gebruik van data in de praktijk niet strijdig is met de AVG. Pas bij de uitvoering wordt duidelijk of de datagovernance werkt zoals bedoeld. Dan blijkt of gemaakte afspraken uitvoerbaar zijn, hoe data en de onderliggende technologie gebruikt worden, of het veld zich aan de regels houdt en in hoeverre afspraken effectief zijn en dus bijdragen aan de vastgestelde doelen.

In de praktijk vinden het bepalen en uitvoeren van regels tegelijkertijd plaats op verschillende (bestuurlijke) niveaus. Daarmee is datagovernance dus altijd een kwestie van *multi-level governance*.

Tabel 0.2 De procesdimensie van datagovernance

Fasen	Vragen
Bepalen	Hoe komt de inhoudelijke dimensie van datagovernance tot stand? Hoe wordt die vastgelegd? Wie mag er meepraten en meebeslissen?
Uitvoeren	Wie voert de afspraken uit? Zijn de afspraken uitvoerbaar en goed af te dwingen? Zijn de afspraken effectief: draagt het gebruik van data, binnen de gestelde voorwaarden, bij aan de vastgestelde doelen?

Bron: Rathenau Instituut

Aanpak en afbakening

In dit rapport werken we toe naar een antwoord op de volgende hoofdvraag:

Hoe kunnen energiedata benut worden voor een maatschappelijk verantwoorde energietransitie?

Deze vraag valt uiteen in drie deelvragen:

1. *Welke regels, afspraken en wetten zijn momenteel van toepassing op energiedata? Met andere woorden: hoe functioneert de huidige governance van energiedata?*
2. *In hoeverre draagt de huidige governance van energiedata bij aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie?*

3. *Hoe kan de governance van energiedata geoptimaliseerd worden, zodat ze (nog) beter bijdraagt aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie?*

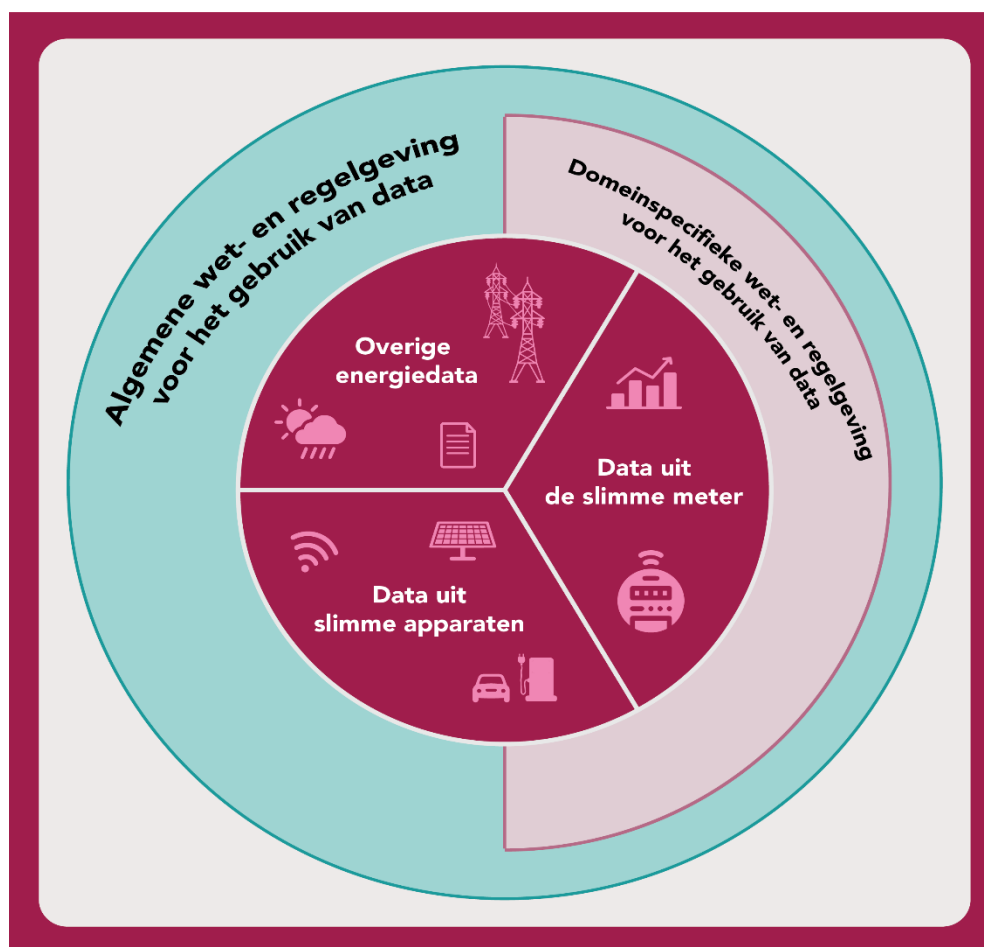
Afbakening

Zoals gezegd richt dit onderzoek zich specifiek op de elektriciteitssector. Dat betekent dat we de term energiedata in dit rapport hanteren voor data die relevant zijn voor het functioneren van het elektriciteitssysteem en ter ondersteuning van de energietransitie. We maken daarbij een onderscheid tussen drie types van data:

1. data uit de slimme meter,
2. data uit slimme apparaten,
3. overige energiedata.

We lichten het onderscheid tussen deze data nader toe in kader 0.2.

Figuur 0.3 Drie soorten energiedata en de wet- en regelgeving die daarop van toepassing is



Bron: Rathenau Instituut

Kader 0.2 Drie soorten energiedata

De term energiedata verwijst in dit rapport naar alle soorten gegevens die ingezet kunnen worden ten behoeve van het functioneren van de energievoorziening en ter ondersteuning van de energietransitie. We maken onderscheid tussen drie *types* energiedata: data uit de slimme meter, data uit slimme apparaten en overige energiedata (zie de figuur hieronder). Zoals hun naam suggereert, verschillen deze drie categorieën in waar de data vandaan komen, maar er gelden ook andere regels voor hun gebruik.

Voor alle energiedata geldt dat de inzet ervan onderhevig is aan algemene regelgeving. Een voorbeeld is de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG): voor energiedata die door de AP ook als 'persoonsdata' worden aangemerkt, is deze verordening van toepassing.⁸ Omdat de energiesector een sterk gereguleerde sector is, waar diverse actoren wettelijke vastgelegde taken uitvoeren, kunnen er daarnaast ook nog domeinspecifieke wetten en regels gelden, die exclusief betrekking hebben op spelers of activiteiten binnen het energiedomein.

Data uit de slimme meter

Data uit de slimme meter (formeel: uit de op afstand uitleesbare slimme meetinrichting) zijn data afkomstig uit de meetinrichting van kleinverbruikers (of in de terminologie van de aankomende Energiewet: kleine aansluitingen). Dit type meter genereert onder andere gegevens over de energie-afname en -invoeding (teruglevering) van huishoudens, gegevens die nodig zijn voor het beheer van de energienetten (bijvoorbeeld voor het monitoren van de spanningskwaliteit) en technische gegevens over het functioneren van de meter zelf. Op het gebruik van data uit de slimme meter is meer domeinspecifieke wet- en regelgeving van toepassing dan op de andere categorieën data. In hoofdstuk 2 gaan we hier nader op in.

Behalve kleinverbruikers (of in de terminologie van de aankomende Energiewet: 'kleine aansluitingen') maken ook grootverbruikers ('grote aansluitingen') gebruik van (slimme) meters. Ook die produceren allerlei energiedata. Omdat we ons in deel II van dit rapport richten op kleinverbruiksdata, laten we die andere meters in onze driedeling buiten beschouwing. Ook data over grootschalige productie kunnen ingezet worden

voor taken waarop domeinspecifieke wet- en regelgeving van toepassing is. Ook die nemen we hier, om dezelfde reden, niet mee.

Data uit slimme apparaten

Data uit slimme apparaten zijn gegevens die geproduceerd worden door energie-apparaten achter de elektriciteitsaansluiting van klanten. Denk aan data uit omvormers van zonnepanelen, warmtepompen of laadpalen op eigen terrein. Niet al deze apparaten zijn nu al 'slim', in de zin dat ze hun gegevens onderling of met de slimme meter kunnen uitwisselen en hun functioneren op elkaar kunnen afstemmen. In deel III van dit rapport laten we zien hoe data uit slimme apparaten in de praktijk worden gebruikt.

Overige energiedata

'Overige energiedata' is de term die we gebruiken voor energiedata die buiten de voorgaande twee categorieën vallen. Daarmee dekt de term dus een ruime lading. Het kan gaan om data uit slimme transformatorhuisjes die ingezet worden voor het netbeheer, of data over de energiemarkt, maar ook data die afkomstig zijn van *buiten* de energiesector. Voorbeelden zijn weersdata, of data van gemeenten over het bouwjaar of andere kenmerken van gebouwen in een bepaald gebied (die ook ingezet kunnen worden bij het plannen van de netten). Dit soort gegevens kan in geaggregeerde (samengevoegde) vorm worden ingezet, zodat ze niet herleidbaar zijn tot specifieke individuen of huishoudens.

Onderzoeksmethode

Het onderzoek is gebaseerd op een combinatie van literatuurstudie en interviews met stakeholders en experts. De literatuurstudie betreft zowel wetenschappelijke teksten als 'grijze' literatuur, waaronder rapporten van gespecialiseerde onderzoeksinstituten en adviesraden, beleids- en wetteksten en krantenartikelen. Samen geven deze bronnen inzicht in historische en recente ontwikkelingen in het elektriciteitssysteem en in de governance van dit systeem. Daarnaast bieden ze inspiratie bij de analyse van casussen.

8 Voluit: verordening (EU) 2016/679 van het Europees Parlement en de Raad van 27 april 2016 betreffende de bescherming van natuurlijke personen in verband met de verwerking van persoonsgegevens en betreffende het vrije verkeer van die gegevens en tot intrekking van Richtlijn 95/46/EG (Algemene verordening gegevensbescherming).

In onze interviews met stakeholders en experts hebben we vragen gesteld over de rol die verschillende partijen spelen binnen het energiesysteem, hoe deze rollen zich tot elkaar verhouden en hoe dergelijke verhoudingen veranderen onder invloed van de transitie en de digitalisering van het energiesysteem. Daarnaast hebben we het denken van diverse stakeholders over datagovernance gepeild en hoe die governance toekomstige ontwikkelingen in het energiesysteem het beste zou kunnen ondersteunen. Dit helpt ons bij het maken van onze eigen evaluatie. Daarnaast hebben de gesprekken met stakeholders ook informatie opgeleverd die nuttig is bij het inkleuren van de opkomende energiedatapraktijken die we in deel III van dit rapport bespreken. Een overzicht van geïnterviewden is te vinden in bijlage 1.

Naast informatie uit interviews maken we ook dankbaar gebruik van de inzichten die we opdeden tijdens bijeenkomsten van de Club van Wageningen, een ‘verandernetwerk’ voor een ‘eerlijke, inclusieve en democratisch bestuurbare digitale energiemarkt’ (Club van Wageningen z.d.). Het Rathenau Instituut is sinds 2018 actief bij de Club van Wageningen betrokken.

Leeswijzer

Met dit rapport willen we de lezer handvatten aanreiken om over maatschappelijke vraagstukken rond het gebruik van energiedata in gesprek te gaan.

Dat vergt in de eerste plaats een goed begrip van het energiesysteem en de veranderingen die daar op dit moment plaatsvinden. In deel I beschrijven we dit op toegankelijke wijze. We gaan in dit deel nader in op de vier actuele trends in de energietransitie:

- 1) decarbonisering,
- 2) elektrificering,
- 3) decentralisering,
- 4) digitalisering.

We leggen uit hoe de eerste drie samen zorgen voor een nieuwe dynamiek in het energiesysteem dat we tot nu toe kenden (gebaseerd op fossiele energiebronnen), en hoe ze aanleiding geven tot het ontstaan van een nieuw spelersveld rond energie. Daarna bespreken we de rol die digitalisering kan vervullen als *enabler* van een flexibeler, en zodoende toekomstbestendiger, energiesysteem. Lezers die minder vertrouwd zijn met ontwikkelingen in het energiesysteem, vinden in dit hoofdstuk een aantal basisprincipes van de energievoorziening toegelicht. Voor een korte definitie van essentiële termen kunnen ze ook terecht in de begrippenlijst in bijlage 2.

In deel II brengen we vervolgens de huidige stand van zaken in kaart rond de governance van energiedata. We gaan na hoe de overheid en de energiesector de governance van energiedata vormgeven. Eerst leggen we uit hoe de uitwisseling van energiedata op dit moment geregeld is. Daarbij spitsen we ons toe op data uit de slimme meter, die een belangrijke focus vormen van de bestaande (domeinspecifieke) governance. We leggen het verband tussen de discussies die gevoerd werden bij de introductie van de slimme meter en de afspraken die vervolgens gemaakt zijn over de functionaliteit van de meter zelf en over de toegang tot en het gebruik van data. We bespreken twee initiatieven die gericht zijn op de toekomstige governance van energiedata: het wetsvoorstel Energiewet (een initiatief vanuit publieke hoek) en het afsprakenstelsel voor marktfacilitering (een publiek-private samenwerking).

In deel III onderzoeken we aan de hand van vier casussen hoe het gebruik van energiedata zich in de praktijk ontwikkelt en welke maatschappelijke kwesties daarbij naar voren komen. Ook gaan we na in hoeverre de huidige en toekomstige datagovernance deze kwesties (al dan niet) helpt te besturen. De praktijken die we in dit deel behandelen, bieden elk vanuit een ander perspectief zicht op de rol van data in de energietransitie.

Eerst bespreken we twee initiatieven waarin nieuwe actoren centraal staan: een energiegemeenschap en een aggregator. Daarna verkennen we de waarde van energiedata voor netbeheerders bij het uitvoeren van hun veranderende systeemtaken, zoals balanshandhaving en congestiemanagement. De hoofdstukken bieden inzicht in de rol van digitale energieplatformen binnen een flexibeler en duurzaam energiesysteem. De kwesties die er behandeld worden, zijn relevant voor marktpartijen, beleidsmakers, bestuurders en burgers die willen bijdragen aan het maatschappelijke of politieke debat over data in de energietransitie.

Tot slot de conclusies. We beantwoorden de deelvragen en doen een reeks aanbevelingen voor een governance van energiedata die ons beter op het spoor zet van een maatschappelijk verantwoorde transitie. Hiermee richten we ons tot het kabinet, maar ook tot diverse partijen in de energiemarkt.

Deel I: Verschuivingen in het energielandschap

Een overzicht van de verschuivingen in het energielandschap is essentieel om de rol van data voor de energietransitie te begrijpen. Dit deel beschrijft een aantal basisprincipes van de energietransitie en laat zien wat die betekenen voor de betaalbaarheid en betrouwbaarheid van de energievoorziening en het spelersveld daaromtrent.

1 Energietransitie en digitalisering: de samenhang

In het kader van de klimaatopgave wil het Nederlandse kabinet een transitie faciliteren naar een schone energievoorziening, die tegelijkertijd ook betaalbaar, betrouwbaar, veilig en ruimtelijk inpasbaar is. De ambitie tot verduurzaming leidt tot allerlei veranderingen in het energielandschap. In dit hoofdstuk gaan we dieper in op vier trends die daarbij een rol spelen: decarbonisering, elektrificering, decentralisering en digitalisering. Eerst bespreken we de eerste drie trends, die een direct gevolg zijn van de overgang van een gecentraliseerd en op fossiele brandstoffen gebaseerd energiesysteem naar een duurzaam energiesysteem. We geven achtergrond bij deze ontwikkelingen, en leggen uit wat er verandert ten opzichte van het systeem zoals we dat tot voor kort kenden.

Vervolgens bespreken we de implicaties van deze trends. De combinatie van decarbonisering, elektrificering en decentralisering zorgt ervoor dat de betaalbaarheid en betrouwbaarheid van de stroomvoorziening onder druk komt te staan. Om dat te voorkomen en ervoor te zorgen dat de energietransitie geen vertraging oploopt, moet het systeem flexibeler worden gemaakt. De behoefte aan netcapaciteit overstijgt immers in toenemende mate de fysieke mogelijkheden van het net. Ook wordt het steeds complexer om vraag en aanbod op elkaar af te stemmen. Daarnaast leiden veranderingen in de opwek, het transport, de distributie en het verbruik van energie, tot verschuivende rollen en nieuwe rollen in de energiemarkt. Ook komen er nieuwe marktactiviteiten bij. Om die veranderingen in goede banen te leiden is nieuwe wet- en regelgeving nodig.

Tenslotte gaan we in op een vierde trend: digitalisering. Digitale technologie en data worden gezien als een belangrijk middel om de drie eerdergenoemde trends op zo'n manier te faciliteren, dat ze leiden tot een duurzaam elektriciteitssysteem, maar ook een systeem dat betaalbaar en betrouwbaar is. Bijvoorbeeld door onderdelen van het elektriciteitssysteem te 'verslimmen' en daardoor flexibeler en efficiënter te maken. Naar verwachting draagt dit ook bij aan het activeren van consumenten (in het belang van onder andere de betrouwbaarheid en de betaalbaarheid van het energiesysteem).

1.1 Decarbonisering, elektrificering, decentralisering

In december 2015 stemde Nederland in met het Klimaatakkoord van Parijs, dat de

opwarming van de aarde wil beperken tot minder dan twee graden Celsius ten opzichte van het pre-industriële tijdperk. Daarvoor is een significante reductie nodig van de mondiale uitstoot van broeikasgassen, afkomstig uit de verbranding van fossiele brandstoffen. Het realiseren van een schone energievoorziening is dus een kwestie van decarbonisering. Die moet gerealiseerd worden door energiebesparing en de inzet van schone energiebronnen. Decarbonisering gaat hand in hand met nog twee andere trends: elektrificering en decentralisering. Hieronder lichten we deze trends toe.

1.1.1 Decarbonisering van de energievoorziening

Sinds 1901 is de gemiddelde jaartemperatuur in Nederland twee graden Celsius gestegen (KNMI 2021). Een kleine temperatuurstijging kan grote gevolgen hebben, en veel van deze gevolgen zijn nu al merkbaar. Het groei- en bloeiseizoen begint eerder, waardoor leefgebieden van dieren en planten veranderen. Daarnaast zorgt de opwarming van de aarde voor een stijgende zeespiegel, stortregens, zwaardere stormen, langere periodes van heet en droog weer en meer kans op luchtvervuiling en infectieziekten (IPCC 2018). Dit alles heeft vergaande ecologische en socio-economische consequenties.

In het Klimaatakkoord van Parijs uit 2015 spraken 195 landen, waaronder Nederland, af dat de temperatuurstijging in 2100 beperkt moet blijven tot 'ruim beneden' de twee graden Celsius ten opzichte van het pre-industriële tijdperk. Om dit langtermijndoel te behalen, spraken de EU-lidstaten met elkaar af om in 2030 minstens 40% minder broeikasgassen uit te stoten dan in 1990 (Nederlandse Emissieautoriteit z.d. a). Het Nederlandse kabinet legde in het nationale Klimaatakkoord van 2019 de lat al wat hoger, door in te zetten op een reductie van 49% (Klimaatberaad 2019). En eind december 2020 hebben de EU-leiders het streven verder bijgesteld: ze mikken nu op tenminste 55% minder emissies in 2030 (EC 2020).⁹ Het huidige kabinet wil het doel voor 2030 nog verder aanscherpen tot tenminste 55% en daarbij sturen op 60% emissiereductie.¹⁰

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) stelt dat het huidige Nederlandse klimaatbeleid niet voldoet om tijdig zo'n forsere daling te realiseren (PBL 2020). In 2019 was de uitstoot van broeikasgassen in ons land met 18% gedaald ten opzichte van 1990 (RIVM 2020). Deze daling was echter voornamelijk toe te schrijven aan de reductie van methaan, lachgas en zogenoemde F-gassen (gefluoreerde broeikasgassen). De komende acht jaar zal de reductie vooral

⁹ Nederland was een van de landen die voor deze bijstelling pleitte.

¹⁰ Zie coalitieakkoord, te raadplegen op www.kabinetsformatie2021.

gerealiseerd moeten worden door een vermindering van de CO₂-uitstoot. Volgens het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) is de CO₂-uitstoot in de afgelopen dertig jaar zo goed als gelijk gebleven (RIVM 2020).

Om de klimaatdoelstellingen te behalen, moeten we dus gaan decarboniseren: we moeten de omslag maken naar een duurzame, CO₂-arme (of 'koolstofarme') economie en samenleving. Alle sectoren – van mobiliteit, landbouw en de gebouwde omgeving tot de industrie – krijgen met het streven naar decarbonisering te maken. Voor de elektriciteitssector betekent dit een combinatie van energiebesparing en het gebruik van energie uit hernieuwbare, in plaats van fossiele, bronnen (EZK 2021a). Concreet gaat het hier om 'energie uit wind en zon, energie opgeslagen in de omgevingslucht, onder het aardoppervlak en in het oppervlaktewater en energie uit de oceanen, waterkracht, biomassa, stortgas, gas van rioolzuiveringsinstallaties en biogassen' (Nederlandse Emissieautoriteit z.d. b).¹¹

Vooralsnog zet het kabinet echter vooral in op zonne- en windenergie (op zee en op land). Deze energiebronnen zijn weersafhankelijk en fluctueren; de zon schijnt immers niet altijd en de wind waait niet altijd. Variabiliteit kan leiden tot forse pieken en dalen in de stroomproductie. Omdat dit soort hernieuwbare energiebronnen niet naar wens aan en uit te zetten zijn, wordt het complexer om het aanbod op de vraag af te stemmen.

1.1.2 Elektrificering van de energievraag

Energie kan in verschillende toestanden opgeslagen en getransporteerd worden: als elektriciteit, warmte en vaste brandstoffen (zoals hout en steenkool), vloeibare brandstoffen (zoals olie en LPG) en gasachtige brandstoffen (zoals aardgas en waterstof). Men spreekt in dit verband van verschillende 'energiedragers'. Momenteel wordt het overgrote deel van de energie aangeleverd als aardgas (bijvoorbeeld voor verwarming van huizen) en motorbrandstoffen (bijvoorbeeld voor vervoer). Het aandeel van elektriciteit bedraagt nu ongeveer een vijfde van het totale energieverbruik.¹² Dit aandeel zal naar verwachting sterk toenemen, omdat steeds meer apparaten elektrisch aangedreven worden. Activiteiten en processen waar voorheen fossiele brandstoffen voor ingezet werden, gaan zodoende elektrificeren (zie figuur 1.1).

11 'Hernieuwbare' energiebronnen zijn overigens iets anders dan 'duurzame' energiebronnen. Over welke bronnen 'duurzaam' zijn, bestaat veel meer onenigheid; getuige daarvan bijvoorbeeld de discussie over biomassa (Milieu Centraal z.d. a).

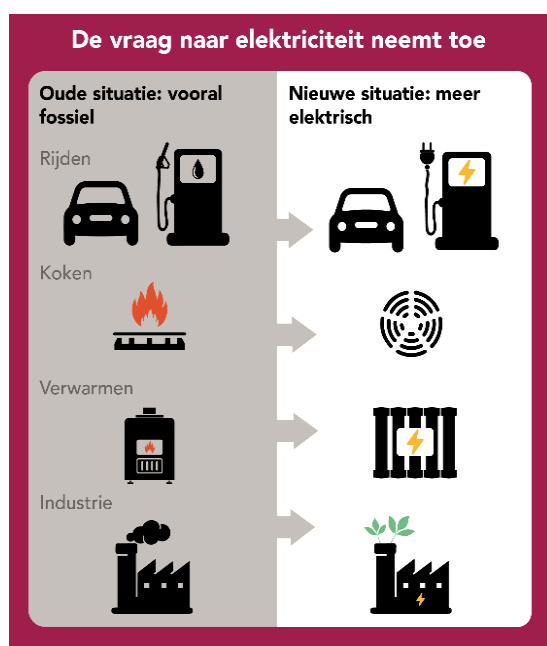
12 Kamerstukken II, 2020-2021, 32813; 31239, nr. 536 (Kamerbrief 'Rijkvisie marktontwikkeling voor de energietransitie').

Huishoudens, bijvoorbeeld, maken al de overstap naar elektrisch koken of verwarmen. Daarnaast raakt ook elektrisch rijden steeds meer ingeburgerd: meer dan één op de vijf auto's die in 2020 werd verkocht, was elektrisch (RVO 2021). In de toekomst zal de elektriciteitsvraag van kleinverbruikers nog toenemen. Zo rekende het PBL voor dat het verbruik van een huishouden *verviervoudigt*, als het kiest voor de combinatie van elektrische warmte en een elektrische auto (PBL 2017). Bovendien zal de elektriciteitsvraag zich ook gaan voordoen op allerlei andere (nieuwe) plekken en momenten.

Hoewel de industrie op het gebied van elektrificatie nog grote stappen moet maken om de doelen van het klimaatakkoord te behalen, zal die eveneens gaan bijdragen aan een grotere stroomvraag (Van der Walle 2021). Ten eerste omdat grootverbruikers van elektriciteit, zoals datacentra, naar verwachting in aantal en omvang zullen toenemen (zie Masson et al. 2020). En ten tweede omdat de industrie steeds meer gebruik zal gaan maken van allerlei elektrische opties, zoals elektrische boilers, grootschalige industriële warmtepompen, grootschalige waterstofproductie uit elektrolyse en warmtenetten met centrale warmtepomp en aquathermie (Scholten et al. 2021).

In het energieverbruik van zowel particulieren als industrie valt nog veel te besparen, bijvoorbeeld door huizen of kantoren beter te isoleren of industriële processen efficiënter in te richten. Desondanks zal de vraag naar elektriciteit blijven stijgen.

Figuur 1.1 Toenemende stroomvraag: elektrificering



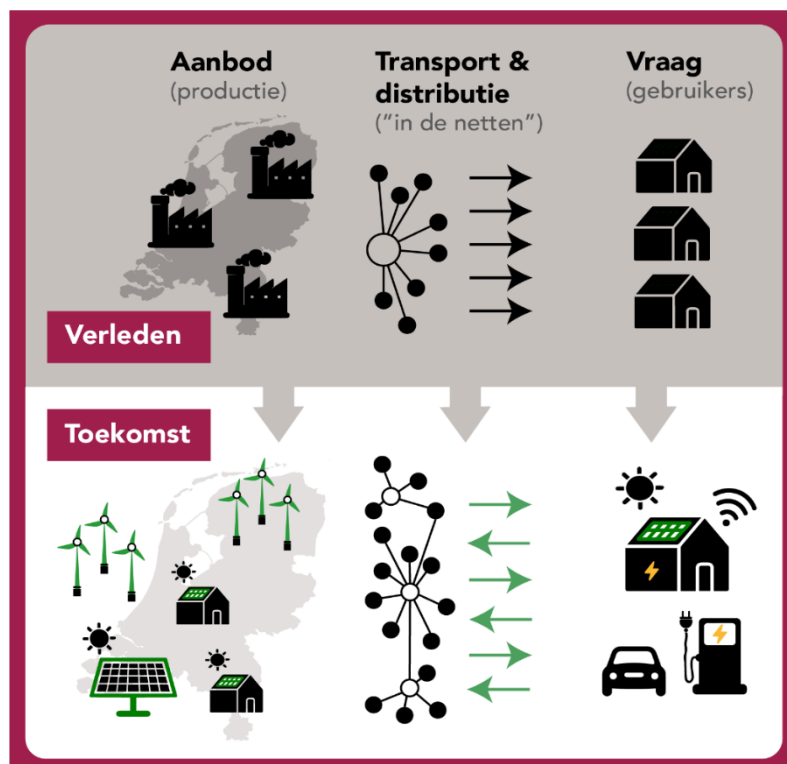
Bron: Rathenau Instituut

1.1.3 Decentralisering van het energieaanbod

In de loop van 2020 was 26,2% van alle elektriciteit afkomstig uit hernieuwbare bronnen (Voortgangsoverleg Klimaatakkoord 2020). Daarbij ging het met name om stroom uit zon (via zonnepanelen op gebouwen of in zonneparken) en wind (windmolens op land of zee). Het kabinet verwacht dat in 2030 70% van de elektriciteit uit variabele (weersafhankelijke) hernieuwbare energiebronnen afkomstig zal zijn (Klimaatberaad 2019).

Dat betekent dat we in de toekomst veel meer dan nu aangewezen zullen zijn op decentrale opwek (zie figuur 1.2). In plaats van een klein aantal grote, fossiele energiecentrales, zal een groter aantal (onder andere kleine) spelers in de noodzakelijke stroomproductie moeten gaan voorzien. Op verschillende plekken op land en zee wordt nu al elektriciteit opgewekt in grote en kleinere zonne- en windmolenparken. Daarnaast produceren steeds meer huishoudens energie. Ook die dragen bij aan de trend tot decentralisering in ons energielandschap.

Figuur 1.2 Decentralisering van stroomopwekking



Verleden: aanbieders van stroom leveren aan vragers. Toekomst: vragers van stroom kunnen ook aanbieders worden. Bron: Rathenau Instituut

1.2 Gevolgen voor het elektriciteitssysteem

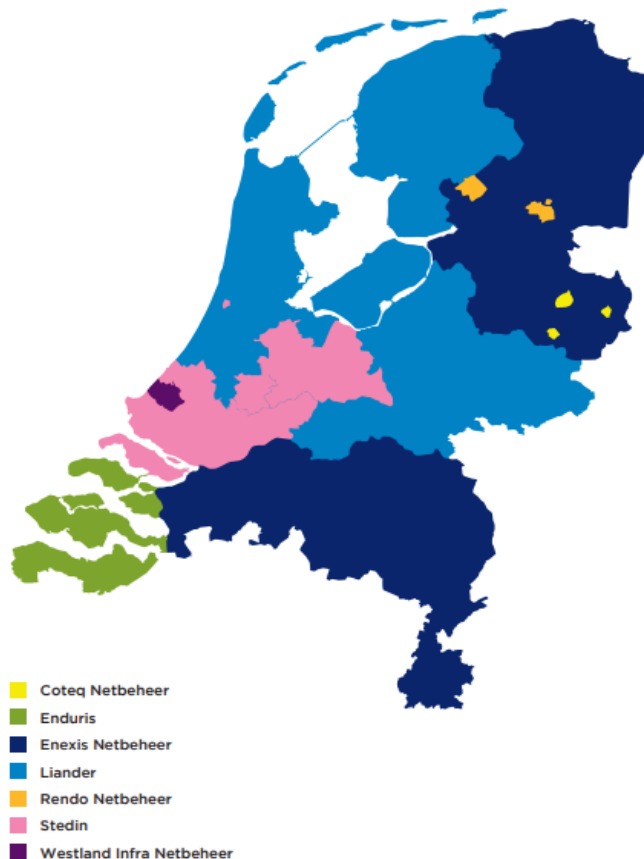
Door de combinatie van decarbonisering, elektrificering en decentralisering komt het elektriciteitssysteem van twee kanten onder druk te staan. Aan de vraagkant neemt de behoefte aan stroom toe en veranderen de verbruikspatronen. Aan de aanbodkant krijgen we te maken met een groot aantal decentrale spelers die elektriciteit invoeren op de netten. Bovendien komt een steeds groter aandeel van die stroom uit variabele bronnen, waardoor het lastiger wordt om vraag en aanbod goed op elkaar af te stemmen. Hieronder bespreken we hoe deze trends het elektriciteitssysteem onder druk zetten en wat voor mogelijkheden flexibiliteitsdiensten bieden om daarmee om te gaan. Tenslotte gaan we nog in op hoe het speelveld rond elektriciteit verandert.

1.2.1 Druk op het elektriciteitssysteem

De fysieke netten voor het transport en de distributie van energie zijn ooit aangelegd voor eenrichtingsverkeer: de aanvoer van elektriciteit vanuit centrales naar bedrijven en huishoudens. Grote energiecentrales zijn aangesloten op het landelijke hoogspanningsnet (ook wel het ‘transmissienet’ genoemd). Vervolgens wordt stroom of gas via de regionale midden- en laagspanningsnetten (de ‘distributienetten’) naar eindafnemers vervoerd. Decentraal opgewekte elektriciteit uit zonne- en windmolenparken wordt echter ook ingevoerd op de distributienetten. Dat geldt tevens voor de stroom die de traditionele consumenten zelf produceren maar die ze niet inzetten voor eigen gebruik. Doordat klanten niet langer alleen stroom afnemen, maar ook op het net invoeden (produceren), ontstaat er tweerichtingsverkeer. De huidige netten zijn niet berekend op de hoeveelheid tweerichtingsverkeer die plaatsvindt. Als gevolg ontstaat er soms krapte: de transportbehoefte kan dan niet altijd beantwoord worden.

De landelijke en regionale netbeheerders hebben de taak om te voldoen aan de transportbehoefte van producenten en afnemers. Daartoe investeren ze in de aanleg, het beheer en het onderhoud van de fysieke elektriciteitsnetten. De landelijke netbeheerder TenneT, die over de hoogspanningsnetten gaat, is volledig in handen van de staat. De regionale netbeheerders (zoals Stedin, Liander of Enexis Netbeheer; zie figuur 1.3) zijn in handen van decentrale overheden en zorgen voor de midden- en laagspanningsnetten.

Figuur 1.3 Regionale netbeheerders in Nederland



Bron: Netbeheer Nederland¹³

Om te voorkomen dat de transportbehoefte de netcapaciteit overstijgt, moeten de netten periodiek uitgebreid worden. Dit wordt netverzwaring genoemd. De netbeheerders verwachten dat de capaciteit van de netten in de komende tien jaar zal moeten verdubbelen – een project dat gezien wordt als ‘één van de grootste verbouwingen van Nederland ooit’ (Netbeheer Nederland 2020b). De capaciteitsbehoefte stelt de netbeheerders voor grote uitdagingen. Netverzwaring is namelijk een kostbare en tijdrovende klus, die veel (schaarse) mankracht vergt.

Momenteel slagen de verantwoordelijke partijen er niet altijd in om tijdig de netcapaciteit uit te breiden. Dat geeft aanleiding tot wachtrijen, bijvoorbeeld voor de aanleg van voorzieningen voor de opwek van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen (zoals zonne- en windparken), maar ook voor de aansluiting van bedrijven.

13 Enduris is per 1 januari 2022 onderdeel geworden van de Stedin Groep.

Gelet op de beleidsdoelen voor het energiedomein, is de druk op de netcapaciteit om ten minste drie redenen zorgelijk. Als de netcapaciteit overschreden wordt, kan dit leiden tot storingen, wat de betrouwbaarheid van het elektriciteitsnet schaadt. Ten tweede zijn er de kosten van de netuitbreidingen, die worden gesocialiseerd (betaald door alle aangesloten op het net). De werkzaamheden die de komende jaren nodig zijn, zullen tientallen miljarden euro's kosten. Daarmee raakt de druk op het elektriciteitssysteem ook aan de betaalbaarheid van onze energievoorziening. Ten derde zijn er de wachtrijen voor de aansluiting van nieuwe faciliteiten, zoals zonne- en windparken en kan het voorkomen dat in verband met de krapte, decentrale energiebronnen worden afgeschakeld. Zulke situaties kunnen ervoor zorgen dat de energietransitie vertraging oploopt, wat consequenties heeft voor het streven naar een tijdige, schone (koolstofarme) energievoorziening.

Naast krapte op de netten, zorgt de energietransitie ook voor het complexer worden van het afstemmen van vraag en aanbod. Op dit moment wordt het grootste deel van onze elektriciteit nog in een aantal grote kolen- en gascentrales opgewekt, die naar wens aan- en uit te schakelen zijn. Maar hoe groter het aandeel variabele hernieuwbare energie wordt, hoe moeilijker het zal worden om het aanbod aan de vraag aan te passen. Evenwicht tussen vraag en aanbod is echter essentieel om te garanderen dat er continu stroom kan worden geleverd. Het elektriciteitsnet is ingericht op een frequentie van 50 Herz, die (binnen bepaalde grenzen) gehandhaafd moet worden om storingen te voorkomen en apparaten en installaties goed te laten werken. De landelijke netbeheerder TenneT heeft als taak om de balans op het elektriciteitsnet te handhaven (TenneT z.d. a; zie ook hoofdstuk 7).

1.2.2 Behoeftte aan flexibiliteit

Om de energievoorziening gaande te houden, moeten korte-termijnschommelingen in vraag en aanbod en langdurige perioden van weinig opwek uit zon en wind, zo goed mogelijk opgevangen worden (VREG z.d.). Daarmee creëert de energietransitie een toenemende behoefte aan nieuwe bronnen voor het bieden van flexibiliteit in de stroomvraag- en opwekking. Aan de aanbodkant moeten die het verdwijnen van traditionele flexibiliteitsbronnen zoals kolen- en gascentrales helpen te compenseren; aan de vraagkant moeten ze het mogelijk maken in te kunnen spelen op variabele stroomproductie. Dat is in het belang van een betrouwbaar, betaalbaar en schoon elektriciteitssysteem. Flexibilisering van het elektriciteitssysteem kan immers tijdrovende en kostbare netverzwaringen helpen uitstellen of zelfs voorkomen (Netbeheer Nederland 2018). Daarnaast kan het bijdragen aan de leveringszekerheid en helpen met het integreren van hernieuwbare, decentrale bronnen.

Flexibiliteit in de energievraag en het energie aanbod kan op verschillende manieren geleverd worden. Eén optie is om aan vraagsturing te doen: om de vraag naar elektriciteit aan te passen aan het aanbod, in plaats van omgekeerd. Andere mogelijkheden zijn het inzetten van opslagcapaciteit, conversie van de ene energiedrager naar de andere, en import of export van elektriciteit.¹⁴

Partijen doen om verschillende redenen een beroep op flexibiliteit. Landelijke netbeheerders gebruiken flexibiliteitsproducten, zoals vraagsturing, voor het handhaven van de balans tussen vraag en aanbod. Daarnaast zetten ze die, net als de regionale netbeheerders, ook in voor congestiemanagement: om beter gebruik te maken van de beschikbare netcapaciteit (ACM 2019a).

Programmaverantwoordelijke (PV) partijen gebruiken flexibiliteitsdiensten dan weer om te voorkomen dat er 'onbalans' ontstaat binnen hun portfolio. Een PV-portfolio bestaat uit een groot aantal aansluitingen waar een PV-partij voor verantwoordelijk is. Op dagelijkse basis doet zo'n partij voorspellingen over wat er per tijdvak van vijftien minuten aan productie en afname voor de volgende dag wordt verwacht. Als de prognose niet overeenkomt met de praktijk, verrekent TenneT het verschil als onbalans door aan de betreffende PV-partij (TenneT z.d. b). Het gebruiken van flexibiliteitsdiensten kan helpen dit te voorkomen.

Aan de aanbodkant gaan burgers en energiegemeenschappen steeds vaker een rol spelen in het bieden van decentrale, kleinschalige flexibiliteitsdiensten. Daarvoor zetten ze bijvoorbeeld hun warmtepompen, zonnepanelen of elektrische auto's in (zie ook deel III van dit rapport). Maar ook bedrijven die veel energie verbruiken, zoals tuinders en datacentra, kunnen flexibiliteitsdiensten leveren.

1.2.3 Veranderend speelveld

Niet alleen de energieproductie en de energieconsumptie verandert, ook het speelveld eromheen is in beweging. Tot voor kort kende de energiesector een vrij overzichtelijk speelveld. Er waren een beperkt aantal actoren die elk hun eigen rol speelden binnen het grotere geheel. Hun rollen en verantwoordelijkheden staan omschreven in wetten en regels voor het energiedomein (zie hoofdstuk 2). Die hangen weer samen met de liberalisering van de energiemarkt, die in de jaren negentig van de vorige eeuw is ingezet (zie kader 1.1).

14 Kamerstukken II, 2020-2021, 32813; 31239, nr. 536 (Kamerbrief 'Rijksvisie marktontwikkeling voor de energietransitie').

Het speelveld begint echter te veranderen. Er ontstaat nu een grotere diversiteit aan actoren en er treden verschuivingen op in de rollen die zij vervullen en combineren. Bovendien is de verwachting dat zich in de nabije toekomst nog meer nieuwe marktspelers zullen gaan manifesteren – ook spelers waarvan we nu nog niet weten wat voor rol ze precies zullen vervullen. De terminologie die de wet- en regelgeving tot nu toe hanteerde om het speelveld te typeren, is daardoor niet langer toereikend. Maar er is vooral ook nieuwe wetgeving nodig, om ervoor te zorgen dat er geen onduidelijkheden ontstaan over de verantwoordelijkheden, rechten en plichten die met activiteiten en rollen samenhangen. Dit is met name van belang voor nieuwe actoren, zoals energiegemeenschappen. Daar werkt het ministerie van Economische Zaken en Klimaat momenteel aan. We noemen hier enkele wijzigingen die nu al voorzien worden.¹⁵

De huidige wet- en regelgeving kent, naast de rol van afnemer van energie, nog minstens zes andere rollen. Ze worden vervuld door twee groepen van actoren. De eerste groep zijn partijen met verantwoordelijkheid voor het functioneren van het energiesysteem: de landelijke en regionale netbeheerders. Zij hebben een wettelijke taak: ze staan in voor de goede werking, het onderhoud en de eventuele uitbreiding van de transmissie- en distributienetten, het transporteren van energie, en het faciliteren van het functioneren van de (vrije) energiemarkt (zie ook kader 1.1).

De tweede groep bestaat uit partijen die zelf op die *markt* actief zijn. Zij vervullen minimaal één van de volgende (vergunningsplichtige) rollen: producent, leverancier, programmaverantwoordelijke (PV) partij of meetverantwoordelijke (MV) partij. Partijen die een van de laatste twee rollen vervullen, hebben een ondersteunende taak ten aanzien van het netbeheer: PV-partijen bij de planning van productie, transport en verbruik en MV-partijen bij het meten en registreren van (groot)verbruik. De partijen die deze rollen vervullen, moeten zich eveneens houden aan bepaalde wettelijke verplichtingen, bijvoorbeeld bij het gebruik van data.

Een eerste verandering die nu optreedt, is dat er nieuwe rollen en activiteiten bij komen. Een voorbeeld van een nieuwe rol is de energiegemeenschap. Energiegemeenschappen voeren energie-activiteiten uit ten behoeve van hun leden (bijvoorbeeld gezamenlijke consumptie, productie, levering of opslag) en kunnen ook actief zijn op de energiemarkt (direct, of indirect via een aggregator). Een voorbeeld van een nieuwe activiteit is die van aggregeren. Partijen die een aggregatiedienst leveren, fungeren als tussenpersoon tussen andere partijen, bijvoorbeeld afnemers en netbeheerders. Met name actoren die elektriciteit of

¹⁵ Tot de nieuwe energiewet langs het Parlement is, kunnen er nog veranderingen optreden in de terminologie. We baseren ons hier op een conceptversie van 26 november 2021.

flexibiliteitsdiensten aanbieden, maar zelf niet willen of kunnen gaan handelen op de energiemarkt, kunnen baat hebben bij het inschakelen van een aggregator. Hoofdstuk 6 gaat dieper in op de activiteiten van aggregators.

Een tweede verandering is dat bestaande actoren extra marktactiviteiten gaan vervullen. Voorheen was het merendeel van de afnemers nog uitsluitend een verbruiker van energie. Inmiddels gaan ze steeds vaker ook energie produceren, en soms zelfs terugleveren aan de markt. Daarnaast kunnen ze *assets* zoals thuisbatterijen of warmtepompen inzetten voor het aanbieden van flexibiliteitsdiensten. Men spreekt in dit verband ook van 'actieve' afnemers. Ook marktpartijen kunnen verschillende activiteiten combineren, zoals leveren en aggregeren.

Een aantal basisactiviteiten, zoals energie produceren of handelen op de energiemarkt, blijft hoe dan ook bestaan. Maar wie activiteiten onderneemt en hoe, is aan verandering onderhevig.

Daarnaast zullen een aantal rollen anders gaan heten. De netbeheerders zullen voortaan aangeduid worden als 'systeembeheerders'. De landelijke netbeheerder heet dan 'transmissiesysteembeheerder' (TSB); de regionale netbeheerders worden 'distributiesysteembeheerders' (DSB's) (zie ook figuur 1.4). Met deze wijziging wordt de Nederlandse terminologie in lijn gebracht met de Europese. In het geval van de DSB's signaleert ze echter ook een rolverschuiving. Binnen een decentraal energiesysteem zullen de DSB's namelijk meer gaan bijdragen aan het systeembeheer, in de vorm van congestiemanagement op het distributieniveau (zie ook hoofdstuk 8). Zo bewegen ook de systeempartijen mee met het veranderende speelveld.

Kader 1.1 Marktwerving in de energiesector: een terugblik

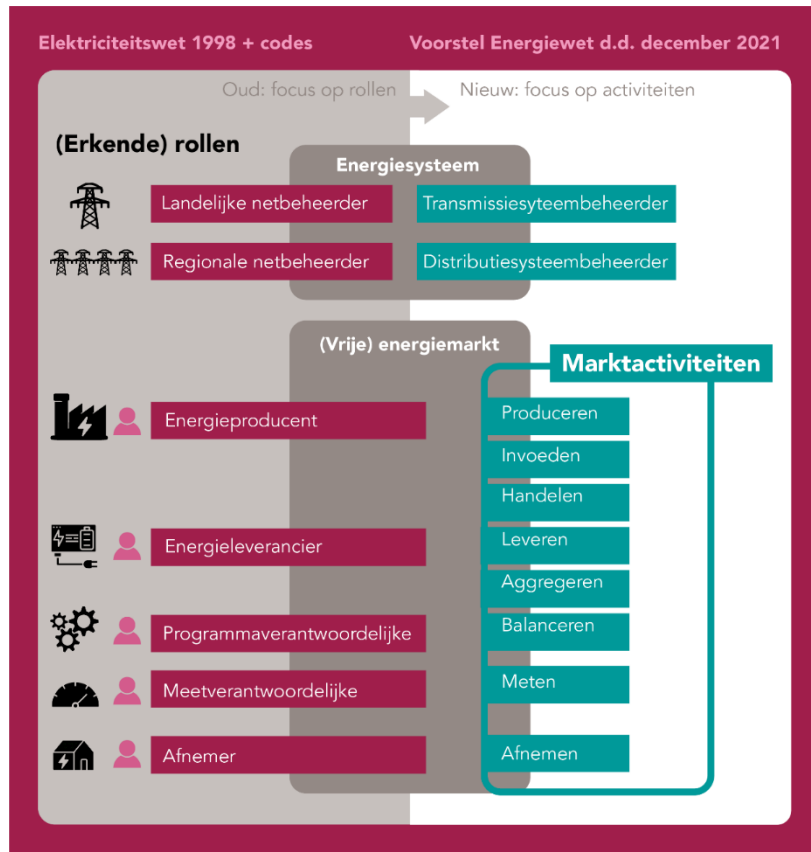
Het is niet de eerste keer dat de Nederlandse energiemarkt verandert. Vóór de eeuwwisseling waren energiebedrijven volledig in het bezit van decentrale overheden, en mochten afnemers niet zelf kiezen van wie ze stroom afnamen (Stellinga 2012). De invoering van de Elektriciteitswet in 1998 vormde het Nederlandse startschot voor de liberalisering van de markt, waartoe de Europese landen besloten hadden.¹⁶ De liberalisering had tot doel marktwerving in de sector te introduceren en consumenten keuzevrijheid te bieden bij hun energie-afname.

In het politieke debat was er veel discussie over de structuur van de elektriciteitssector en -markt, en met name over het eigenaarschap van energiecentrales en netwerken (Stellinga 2012). Sommige partijen vreesden dat het netbeheer, als het in private handen terechtwam, gevoelig zou worden voor machtsmisbruik en daaraan verbonden risico's. Nederland heeft er daarom voor gekozen het eigenaarschap van het elektriciteitsnet in publieke handen te houden. Het volgt daarbij het principe van volledige ontvlechting (*unbundling*): het functioneel scheiden van de productie en levering van energie en het beheer van de netwerken. De Wet Onafhankelijk Netbeheer (WON, uit 2006) bepaalt bovendien dat netbeheerders zelf geen commerciële activiteiten mogen ontwikkelen die niet met hun beheerstaak verbonden zijn.¹⁷

16 Wet van 2 juli 1998, houdende regels met betrekking tot de productie, het transport en de levering van elektriciteit (Elektriciteitswet 1998) (Stb. 1998, 427); zie ook Richtlijn 96/92/EG van het Europees Parlement en de Raad van 19 december 1996 betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit (PbEU L 27).

17 Wet van 23 november 2006 tot wijziging van de Elektriciteitswet 1998 en van de Gaswet in verband met nadere regels omtrent een onafhankelijk netbeheer (Stb. 2006, 614).

Figuur 1.4 Nieuw speelveld, nieuwe taal



Bron: Rathenau Instituut

1.3 Digitale technologie als facilitator van de energietransitie

Een vierde trend die zich nu in het energielandschap voordoet, is digitalisering. Digitalisering wordt gezien als een belangrijk middel om het elektriciteitssysteem efficiënter en flexibeler te maken (IEA 2020; EZK 2019b) en zodoende de energietransitie te faciliteren. Informatie- en communicatietechnologie kunnen op verschillende manieren bijdragen aan de energietransitie – van het ‘verslimmen’ van de stroomvoorziening tot het vormgeven van aardgasvrijewijken. Hieronder beschrijven we hoe het gebruik van digitale technologieën en data in de elektriciteitssector zich ontwikkelt, en welke verwachtingen er zijn voor de toekomst.

1.3.1 ICT en data in het elektriciteitssysteem

Informatie- en communicatietechnologie (ICT) heeft al decennia geleden haar intrede gedaan in de elektriciteitssector. In de tijd dat de energievoorziening volledig door de overheid werd beheerd (tot 1998, zie kader 1.1), werden informatiesystemen, computers en telecommunicatiemiddelen ingezet om elektriciteitsnetwerken te monitoren. Met de liberalisering van de energiemarkt kregen consumenten de vrijheid om zelf te kiezen bij wie ze hun elektriciteit afnamen. Dat maakte het systeem administratief complexer. Om het goed te kunnen beheren, ging men intensiever gebruik maken van ICT en data – zowel bij opwek en transport als ten behoeve van het meten en factureren van verbruik.

Betaalbare digitale technologieën maken het mogelijk dat steeds meer apparaten en systemen uitgerust worden met sensoren (voor het verzamelen van data), rekenkracht (voor het bewerken ervan) en communicatiemogelijkheden (voor het uitwisselen ervan). Deze brede ontwikkeling wordt ook wel aangeduid met de term *Internet of Things (IoT)*. Ook in de elektriciteitssector zet de digitale transformatie door. Steeds meer energiedata worden digitaal verwerkt (bijvoorbeeld data uit slimme meters), steeds meer diensten worden met behulp van digitale technologie geleverd (zoals aggregatie- en prijsvergelijkingsdiensten) en steeds meer apparaten bevatten digitale technologie (zoals transformatorhuisjes van netbeheerders en elektrische auto's en warmtepompen van consumenten) (Rathenau Instituut 2020c). Daarnaast zorgt digitale technologie ervoor dat apparaten op afstand aangestuurd kunnen worden en onderling gegevens uit kunnen wisselen (Rathenau Instituut 2017a).

1.3.2 Het gebruik van data voor de energietransitie

Digitale technologie en data beloven processen makkelijker of efficiënter te laten verlopen door onderdelen ervan te automatiseren. Administratieve processen, bijvoorbeeld, of de uitwisseling van gegevens voor netonderhoud kunnen zo sneller of goedkoper afgewikkeld worden. Maar daarnaast kan ICT energiepraktijken ook helpen te 'verslimmen'. Zo wordt er bijvoorbeeld veel verwacht van slimme elektriciteitsnetten (*smart grids*). Dat zijn netten die 'op intelligente wijze de handelingen van alle aangeslotenen – zij die energie produceren, zij die er afnemen en partijen die allebei doen – op elkaar afstemmen ten behoeve van een duurzame, betaalbare en betrouwbare elektriciteitsvoorziening' (European Technology Platform Smart Grids, geciteerd in Milchram et al. 2018).¹⁸

18 In dit rapport zijn vertaalde citaten altijd voor rekening van de auteurs.

Data fungeren als een essentiële bouwsteen voor intelligente systemen. Intelligent moet hier opgevat worden als kunstmatige of *machine*-intelligentie, waarbij computers zo geprogrammeerd worden dat ze verbanden kunnen leggen tussen grote hoeveelheden data (meer dan mensen kunnen overzien) en op basis daarvan beslissingen kunnen maken. Het inzetten van artificiële intelligentie (AI) kan bijvoorbeeld bijdragen aan *predictive maintenance*, waarbij data-analyse wordt ingezet om te voorspellen wat het juiste moment is om onderhoud te plegen of onderdelen te vervangen. AI kan ook ingezet worden om de meest efficiënte manier van uitbreiding van het net te bepalen (Niet et al. 2021b).

Het International Renewable Energy Agency gaat ervan uit dat slimme technologieën een belangrijke bijdrage zullen gaan leveren aan de stabiliteit en de betrouwbaarheid van ons toekomstige, op hernieuwbare energiebronnen gebaseerde energiesysteem (IRENA 2019). Uit de hierboven geciteerde definitie van *smart grids* blijkt al dat slimme energiesystemen doorgaans in verband worden gebracht met de transitie naar een ‘schone’ energievoorziening. Intelligente systemen krijgen met name een belangrijke rol toebedeeld bij de integratie van duurzame energiebronnen en het activeren van consumenten, onder andere ten behoeve van het balanceren van de netten (Lund et al. 2017).

In het denken van de overheid over de rol van data binnen het energiedomein gaat veel aandacht uit naar gegevens uit de slimme meter (EZ 2016a; EZ 2016b; EZK 2019b; EZK 2021a en 2021b). Slimme meters zijn digitale gas- en elektriciteitsmeters. Ze kunnen gedetailleerde data op afstand doorsturen naar partijen die bevoegd zijn ze te beheren (vandaar ook de formele term: ‘op afstand uitleesbare meetinrichtingen’).¹⁹ In Nederland zijn dit de regionale netbeheerders. Zij delen de gegevens met partijen die toestemming hebben om ze te gebruiken (zie hoofdstuk 2).

De term ‘data uit de slimme meter’ (of ‘slimme-meterdata’) is een overkoepelende term voor een breed scala aan gegevens. Daarbij valt te denken aan gegevens over de status van het systeem (bijvoorbeeld of het aan- of uitstaat), energieverbruik, netspanning, teruglevering van energie en over de staat van de *firmware* (de in de meter geprogrammeerde software) (Van Aubel en Poll 2019; Zardiashvili en Dechesne 2019). Deze gegevens worden door verschillende actoren op verschillende manieren ingezet, bijvoorbeeld bij het beheer van de elektriciteitsnetten of het afhandelen van administratieve processen rond levering en verbruik.

19 In de concept-Energiewet die we in hoofdstuk 3 bespreken, wordt consequent gebruik gemaakt van de term ‘meetinrichting’ voor alle instrumenten die ‘ten minste invoeding, onttrekking of verbruik van gas of elektriciteit meten’ en daarbij voldoen aan in de wet gespecificeerde eisen voor meetinrichtingen (EZK 2021b, p. 11). Op dit moment is ‘slimme meter’ echter nog steeds de meest gangbare term voor de op afstand uitleesbare meetinrichting zoals we die hier bedoelen. Zo gebruiken we de term ook in dit rapport.

Slimme-meterdata zijn echter niet de enige soort gegevens die van belang zijn voor het gaande houden van het elektriciteitssysteem. Ook andere types energiedata, zoals data uit slimme apparaten (zie kader 0.2 in de inleiding), zullen daarbij een belangrijke rol gaan spelen. Kleinschalige flexibiliteitsdiensten, bijvoorbeeld, kan pas aangeboord worden als apparaten onderling kunnen communiceren met behulp van data (zie hoofdstuk 6). Dit soort data wordt vaak beheerd door andere partijen dan netbeheerders, waaronder diverse actoren op de energiemarkt.

1.3.3 Risico's van digitalisering

Tegelijkertijd houdt de verzameling en verwerking van data waar digitalisering voor zorgt, ook bepaalde risico's in: ten aanzien van mensen (als voorwerp van de verzamelde gegevens), systemen (waaronder het energiesysteem) en de samenleving als geheel (Rathenau Instituut 2017a, 2018a, 2018b en 2020c). Om die risico's tegen te gaan, is er behoefte aan een goede governance van digitale technologie en data.

In de rest van dit rapport gaan we na hoe de governance van energiedata er op dit moment uitziet. Er zijn tal van mogelijkheden om actief richting te geven aan de digitale transformatie – ook in de energievoorziening (zie bijvoorbeeld Rathenau Instituut 2018a, 2018b en 2020a). De vraag die we hier stellen is of de manier waarop dat nu gebeurt, bijdraagt aan een maatschappelijk verantwoorde transitie.

Deel II: De governance van energiedata in de energietransitie

Europese en nationale overheden ontwikkelen op dit moment beleid om het gebruik van digitale technologie en data voor de energietransitie te stimuleren. De Europese Commissie werkt aan een actieplan voor digitalisering van de energiesector, met als doel te komen tot een ‘veilige, efficiënte en duurzame energie-infrastructuur’ (EC 2021b). De aanname daarbij is dat technologie en data het gebruik van hernieuwbare energie en de flexibilisering van opwek en verbruik kunnen stimuleren, kunnen helpen bij systeemintegratie en de deelname van ‘prosumenten’ aan de energietransitie kunnen bevorderen. Het actieplan past in een bredere Europese datastrategie, waarin de Commissie het energiedomein identificeert als één van negen ‘dataruimtes’ waarbinnen en waartussen gegevens beter uitgewisseld moeten worden.²⁰ Ook het Nederlandse kabinet wil het delen en het gebruik van energiedata stimuleren. Dat doet het via breder digitaliseringsbeleid (bv. EZK 2018; EZK 2019a; EZK 2019b) en middels beleid en wet- en regelgeving specifiek gericht op het energiedomein (zie EZK 2021a en 2021b).

Beleids- en wetgevende acties zijn in de eerste plaats bedoeld om bestaande barrières voor het gebruik van data weg te nemen. Overheden zien bijvoorbeeld nog uitdagingen op het gebied van beschikbaarheid en toegankelijkheid van gegevens en van datakwaliteit. Ook vraagt het gebruik van data in het energiedomein om een herziening van processen rond data-uitwisseling en om een herijking van consumentenrechten, zoals privacy en regie op data, onder andere in aansluiting op andere recente wetgeving.

In dit rapport stellen we de vraag of de initiatieven die nu in Nederland genomen worden om het gebruik van energiedata te stimuleren, bij kunnen dragen aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie. Dat houdt in dat ze niet alleen het gebruik van data stimuleren, maar dat zodanig doen dat de maatschappelijke vraagstukken die bij het gebruik van gegevens opkomen, adequaat geadresseerd kunnen worden. Onze aandacht gaat daarbij uit naar zowel de specifieke kwesties die het gebruik van data oproept, als de wijze waarop die kwesties bestuurd worden. Met andere woorden: we kijken naar de datagovernance.

²⁰ Zie Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, de Raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité van de Regio's: Een Europese datastrategie (COM/2020/66 final).

Dit deel II bespreekt twee actuele initiatieven op het gebied van energiedatagovernance:

1. het wetsvoorstel Energiewet
2. het afsprakenstelsel MFFBAS voor marktfacilitering.

Daarmee laten we zien dat niet alleen de Nederlandse overheid, maar ook partijen in de energiesector zelf bijdragen aan het optuigen van een nieuwe governance voor energiedata. De betrokken actoren maken zowel afspraken op inhoudelijk niveau (bijvoorbeeld sociaal-organisatorische en technische afspraken) als op het niveau van het governanceproces (hoe deze afspraken tot stand komen en wie erover mag meepraten).

In het wetsvoorstel Energiewet en het afsprakenstelsel voor marktfacilitering is er vooral aandacht voor het gebruik van data voor processen die essentieel worden bevonden voor het functioneren van het energiesysteem, zoals afnemen, leveren, overstappen en invoeden en daarom middels sectorspecifieke wetten en afspraken gereguleerd worden (hierna: 'vanuit het energiedomein gereguleerd'). Meet- en verbruiksgegevens die verzameld worden met behulp van de slimme meter spelen in die processen een belangrijke rol.

We leggen eerst uit hoe de uitwisseling van dit soort data momenteel nog in zijn werk gaat, en welke regels daarbij gelden. Om het waarom van die regels te kunnen duiden, blikken we terug op het proces rond de invoering van de slimme meter. We laten zien dat in de loop der tijd uiteenlopende doelstellingen geformuleerd zijn voor de meter en dat de invoering ervan moest voldoen aan steeds weer nieuwe voorwaarden. Dat heeft gevolgen gehad voor de sociaal-organisatorische en technische afspraken rondom het gebruik van data. Aan het eind van het hoofdstuk beoordelen we de governance van slimme-meterdata op inhoudelijk en procesniveau.

In het kader van de energietransitie moet de huidige energiedatagovernance grondig herzien worden. Bij dit proces zijn diverse partijen betrokken, die op hetzelfde moment aan verschillende initiatieven werken. In hoofdstuk 3 kijken we hoe het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) dit doet met de nieuwe Energiewet. Die heeft tot doel de energietransitie te stimuleren en zo bij te dragen aan een schone energievoorziening die ook veilig, betrouwbaar, betaalbaar en ruimtelijk inpasbaar is.

Hoofdstuk 4 gaat tenslotte in op het afsprakenstelsel voor marktfacilitering. Dit datagovernance-initiatief komt voort uit de energiesector zelf, maar wordt uitgewerkt in nauwe samenwerking met het ministerie van EZK. We bespreken hoe het stelsel tot stand is gekomen, wat de betrokken partijen overeengekomen zijn over hoe ze samen afspraken gaan maken en hoe de uitwisseling van data

organisatorisch en technisch geregeld zal worden. Vervolgens evalueren we de inhoudelijke keuzes die in dit proces gemaakt zijn.

In lijn met de Europese en nationale datastrategieën staan de belangen van eindafnemers in de concept-Energiewet en het afsprakenstelsel voor marktfacilitering veel centraler dan eerder het geval was. Principes rondom doelbinding, privacy en beveiliging van gegevens en systemen (die gelden als voorwaarden voor adequate datagovernance) worden nu omgezet in concrete processen, protocollen voor data-uitwisseling en standaarden voor (nog te implementeren) systemen. Beide governance-initiatieven tonen dat verantwoord *gebruik van energiedata*, nog niet per se leidt tot een maatschappelijk verantwoorde *transitie*. Om die te realiseren, is nog meer sturing nodig op publieke waarden – in aanvulling op de doelen die aan het energiebeleid ten grondslag liggen.

Bovendien zijn beide initiatieven, zoals gezegd, vooralsnog exclusief gericht op het gebruik van energiedata in het kader van processen die vanuit het energiedomein gereguleerd zijn. Hoewel dit soort gegevens van groot belang zijn voor het opereren van het huidige en toekomstige energiesysteem, zijn ze niet het enige type energiedata dat ertoe doet in de transitie naar een CO₂-neutrale energievoorziening. In deel III van dit rapport gaan we in op de rol die andere types data spelen bij allerlei nieuwe energiepraktijken, en wat voor governancevragen dit oproept.

2 De huidige governance van slimme-meterdata

De slimme meter wordt gezien als een belangrijk instrument om het energiesysteem te digitaliseren en het efficiënter en flexibeler te maken. In dit hoofdstuk verkennen we aan de hand van de situatie rond slimme-meterdata hoe de governance van energiedata tot nu toe vorm heeft gekregen. Daarbij komt de inhoud van de datagovernance aan bod (welke doelen en voorwaarden zijn er gesteld en welke afspraken zijn er gemaakt?), maar ook het proces (hoe zijn ze tot stand gekomen en met wiens inbreng?). Bij de beschrijving en bij de analyse van de afspraken en het proces eromheen, maken we gebruik van literatuur en interviews met betrokken partijen.²¹

Eerst schetsen we het traject van de invoering van de slimme meter. Uiteenlopende belangen hebben ertoe geleid dat het doel van de meter op verschillende momenten anders gedefinieerd is. Ook zijn er in de loop der tijd, steeds nieuwe voorwaarden gesteld aan het gebruik van de meter en aan de inzet van data, en zijn er bijkomende technische eisen geformuleerd.

Vervolgens beschrijven we de nu geldende sociaal-organisatorische en technische afspraken rondom slimme-meterdata. We stellen de vraag wie welke verantwoordelijkheid heeft bij de uitwisseling van data, en wie wat met de data mag doen. Daarnaast belichten we hoe betrokkenen tegen de nu geldende regels en afspraken aankijken, en waar ze tegenaan lopen in het licht van veranderingen in het energiesysteem en (andere) wetgeving.

Tot slot beoordelen we de governance van slimme-meterdata. Dat doen we vanuit de vraag wat die uiteindelijk opgeleverd heeft in het licht van de doelen die de digitalisering in dit verband moest dienen. We noemen zeven omstandigheden die ervoor hebben gezorgd dat het digitaliseringsproces tot op heden nog maar deels in zijn opzet geslaagd is.

21 In dit hoofdstuk maken we gebruik van informatie uit interviews met medewerkers van netbeheerders Stedin en Liander en bij het ministerie van EZK (zie bijlage 1). Bij de beschrijving van de werking van de slimme meter en de huidige afspraken rond het beheer, de uitwisseling en de inzet van slimme-meterdata (paragraaf 2.2) gebruiken we daarnaast ook volgende bronnen: Van Aubel & Poll 2019; Dialogic 2020; EZ 2014; EZK 2020, 2021a en 2021b; Netbeheer Nederland z.d. b; Van der Wilt 2020; Zardiashvili & Dechesne 2019. Aanvullende bronnen worden in de hoofddekst vermeld.

2.1 Invoering van de slimme meter

Sinds de vroege jaren 2000 is wereldwijd gewerkt aan de invoering van slimme meters: op afstand uitleesbare energiemeters voor kleinverbruikers.²² Dat gebeurde om verschillende redenen (Hoenkamp et al. 2011). In de VS was de invoering onderdeel van een strategie om economisch minder afhankelijk te worden van olie-import (onder andere door het gebruik van hernieuwbare energiebronnen en meer energie-efficiëntie te stimuleren). In Brazilië werden slimme meters vooral gezien als een middel om elektriciteitsdiefstal tegen te gaan. En in Zuid-Korea dacht men dat slimme meters zouden helpen bij het uitbouwen van slimme energienetten.

Vanuit Europees perspectief past de introductie van de slimme meter binnen de zogenaamde 20/20/20-doelstellingen van de Europese Commissie. Dat is een plan uit het eerste decennium van deze eeuw, om tegen 2020 te komen tot 20% minder uitstoot van broeikasgassen, 20% meer energie-opwek uit hernieuwbare energiebronnen, en 20% meer energie-efficiëntie (Hoenkamp et al. 2011). De meter werd gezien als een middel voor het realiseren van energiebesparing door kleinverbruikers. In 2006 introduceerde de Commissie een richtlijn (2006/32/EG) op het gebied van energie-efficiëntie, die het gebruik van op afstand uitleesbare meetsystemen stimuleerde.²³ Drie jaar later bepaalde een andere richtlijn (2009/72/EC) dat de lidstaten tegen 2020 minstens 80% van hun traditionele meters door op afstand uitleesbare exemplaren moesten gaan vervangen.²⁴

Ten tijde van de eerste richtlijn stond de slimme meter in Nederland al enige jaren op de politieke agenda (Milchram et al. 2018; Hoenkamp et al. 2011). Het proces van governance van slimme-meterdata begint daarmee lang voordat de grootschalige uitrol van de meters van start ging. Het eerste wetgevende initiatief vond plaats in 2008. Om de uitrol van de meter in Nederland mogelijk te maken, stelde de minister van Economische Zaken (EZ) toen voor de Elektriciteitswet van 1998 te wijzigen.²⁵ Zijn voorstel gaf echter aanleiding tot een verhit debat over

22 Ook in dit rapport gebruiken we de term 'slimme meter' ter verwijzing naar de op afstand uitleesbare meetinrichting van kleinverbruikers. Dat doen we, omdat die term op dit moment het meest ingeburgerd is (zie ook noot 19). Een kanttekening hierbij is wel, dat het ministerie van EZK in beleidsstukken en andere officiële documenten (zoals de concept-Energiewet) voor dit soort meters systematisch de term 'meetinrichting' ('met communicatiefunctionaliteit') gebruikt. De term is ook enigszins misleidend: op dit moment is de op afstand uitleesbare meter immers helemaal nog niet zo 'slim'. Hier gaan we in de rest van het hoofdstuk nog nader op in.

23 Richtlijn 2006/32/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 5 april 2006 betreffende energie-efficiëntie bij het eindgebruik en energiediensten en houdende intrekking van Richtlijn 93/76/EEG van de Raad (PbEU L 114).

24 Richtlijn 2009/72/EG van het Europees Parlement en de Raad van 13 juli 2009 betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit en tot intrekking van Richtlijn 2003/54/EG (PbEU L 211/55).

25 Kamerstukken II, 2007-2008, 31374, nr. 2.

privacy- en veiligheidskwesties (zie kader 2.1), dat tal van consequenties had voor zowel de inhoudelijke als de procesdimensie van de datagovernance.

In 2012, nadat de Elektriciteitswet 1998 in een herziene vorm was aangenomen, ging een kleinschalige, gereguleerde pilot met slimme meters van start. Pas drie jaar later werd de grootschalige uitrol in gang gezet.²⁶ De overheid gaf de regionale netbeheerders de verantwoordelijkheid voor de installatie van slimme meters. Momenteel is het streven dat alle huishoudens in Nederland eind 2022 een aanbod tot installatie hebben gehad (Netbeheer Nederland z.d. b).²⁷

²⁶ Kamerstukken I, 2013-2014, 29023, nr. I.

²⁷ Kamerstukken II, 2019-2020, 30196; 25295, nr. 714.

Kader 2.1 De slimme meter: een controversieel onderwerp

De wetswijziging die in 2008 het pad vrij had moeten maken voor de uitrol van de slimme meter, leidde tot een verhitte maatschappelijke discussie. Een door de Tweede Kamer afgedwongen advies van het toenmalige College Bescherming Persoonsgegevens (CBP) – de voorloper van de huidige Autoriteit Persoonsgegevens (AP) – speelde daarbij een belangrijke rol. Het college gaf aan dat de conceptwet op onderdelen strijdig was met de privacywetgeving en ook onduidelijkheden bevatte over de toegang tot meetgegevens, de omvang van gegevensverzameling en de bewaring van data.²⁸

Privacy

Het CBP-advies ging vooral over gegevensbescherming. Een toets in opdracht van de Consumentenbond rekte de privacydiscussie verder op. De Consumentenbond betoogde dat een meter die met kleine intervallen fijnmazige verbruiksgegevens doorstuurt, inzicht kan bieden in de gedragingen van bewoners. Het gegeven dat afnemers verplicht zouden worden er één te laten installeren, vormde daarmee mogelijk ook een inbreuk op het huisrecht en het recht op een privé- en gezinsleven, zoals die vastgelegd zijn in het Europese Verdrag voor de Rechten van de Mens (Cuijpers en Koops 2008).

De kritiek van het CBP en de Consumentenbond leidde tot Kamervragen. De Eerste Kamer verzocht de minister enkele substantiële veranderingen aan te brengen in de concept-wetswijziging. De verplichting tot installatie van een slimme meter werd geschrapt: kleinverbruikers kregen de mogelijkheid om de meter bij aanbieding te weigeren of de communicatiefunctie administratief uit te laten zetten (wat betekent dat meterstanden niet meer op afstand uitgelezen worden). Ook werden de voorwaarden voor verzameling en verwerking van persoonsgegevens verhelderd en werd een jaarlijkse rapportage toegezegd over de verantwoordingsvoorwaarden.²⁹ In 2011 is de herziene wet door beide Kamers goedgekeurd.

Hoewel deze wettekst tegemoetkwam aan de gerezen privacy-bezwaren, bleef de controverse rond de slimme meter sluimeren. In een analyse van persberichten sinds de publicatie van de Europese richtlijn van 2006, laten Milchram et al. (2018) zien dat er ook in de jaren daarna privacyzorgen bleven bestaan. Ook wijzen onderzoeken die in de tussenliggende periode uitgevoerd zijn uit, dat er blijvend privacy-risico's kleven aan het gebruik van slimme-metersystemen (zie bv. TNO 2012; McKenna et al. 2012; Véliz en Grunewald 2018; Van Aubel en Poll 2019).

Digitale veiligheid

Naast privacyzorgen zijn er zorgen over digitale veiligheid. Cyberaanvallen kunnen zowel consequenties hebben voor individuen (de afscherming van consumentendata) als voor het energiesysteem (de leveringszekerheid) (Milchram et al. 2018). Ook deze zorgen hebben hun weerslag gevonden in de wet. Al vóór aanvang van de grootschalige uitrol heeft het ministerie bijvoorbeeld in overleg met de sector besloten om de meter – in afwijking van een Europese aanbeveling over het onderwerp – niet uit te rusten met een op afstand bestuurbare schakelaar.³⁰

Transparantie

Tenslotte vinden sommige consumenten de werking van en omgang met de meter niet transparant. Zij betwijfelen de accuratesse van metingen, maar zijn ook wantrouwig over de intenties van leveranciers: ze vragen zich af of zij wel voldoende moeite doen om klanten mee te laten profiteren van inzichten uit data (Milchram et al. 2018). Volgens Hoenkamp et al. (2011) heeft de scepsis rond de slimme meter geleid tot een behoorlijke reputatieschade van de meter. Op termijn zou die ook een barrière kunnen gaan vormen voor de acceptatie en invoering van slimme energienetten, en zo de energietransitie vertragen (bv. Milchram et al. 2018).

Uiteenlopende doelen en belangen

In het maatschappelijke zoekproces rond de invoering van de slimme meter is het doel ervan – en daarmee ook het doel van de governance van slimme-meterdata – geregeld veranderd (zie figuur 2.1). Een belangrijke reden daarvoor is dat er bij het bepalen van dit doel diverse belangen speelden (McKenna et al. 2012).

In de Europese richtlijn uit 2006 werd de slimme meter bijvoorbeeld gepresenteerd als een instrument voor energiebesparing door eindgebruikers. Maar in 2004 had

28 Brief van het College Bescherming Persoonsgegevens aan de Minster van Economische Zaken, met als onderwerp Wijziging van de Elektriciteitswet 1998 en de Gaswet ter verbetering van de werking van de elektriciteits- en gasmarkt (31 374), 17 juni 2008, kenmerk z2008-00769.

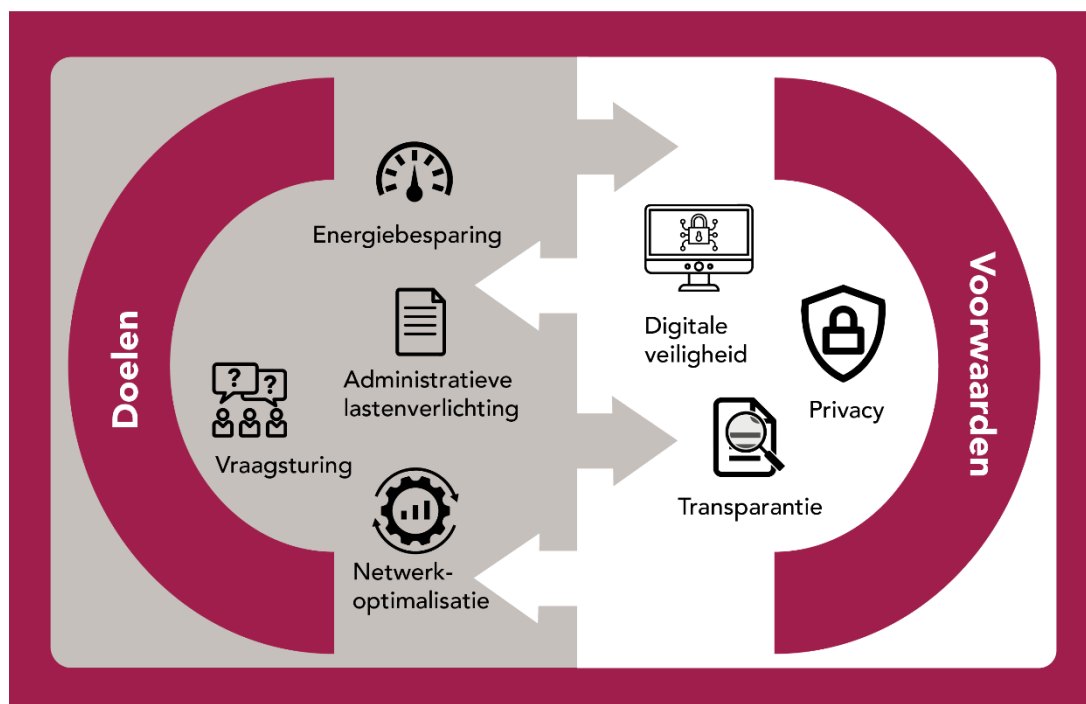
29 Kamerstukken II, 2009-2010, 32374, nr. 3.

30 Kamersuk II, 2013-2014, 29023, nr. 160. Oudere meters beschikten wel nog over die functionaliteit, maar die werd vanaf dat moment permanent uitgeschakeld (zie Kamerstukken I, 2013-2014, 29023, nr. I). De Europese minimumeisen zijn geformuleerd in de *Aanbeveling van de Commissie van 9 maart 2012 inzake de voorbereiding van de uitrol van slimme metersystemen (2012/148/EU)* (Pub EU L 73/9).

het Nederlandse ministerie van EZK de meter al aangemerkt als een middel om sturing van de energievraag bij huishoudens mogelijk te maken (Hoenkamp et al. 2011). Later werd ook netwerkoptimalisatie nog genoemd als reden voor de uitrol (*ibid.*). En begin jaren tien ging de aandacht steeds vaker uit naar de rol van de meter bij het realiseren van slimme netwerken.³¹ Dit alles wijst erop dat de meter gezien werd als een veelbelovend hulpmiddel voor het beheren van het energiesysteem, waarbij het publieke belang voorop stond.

In 2006 werkten echter ook marktbelangen door in de doelstellingen. Men zag bijvoorbeeld een rol voor de slimme meter bij de reductie van de administratieve last in de energiemarkt (Hoenkamp et al. 2011; zie ook Rijksoverheid 2012). Energiebesparing en efficiënt gebruik van opgewekte energie waren eveneens aandachtspunten – maar dan met name als een kans voor de markt als aanbieder van ondersteunende diensten (Hoenkamp et al. 2011). Dit heeft grote gevolgen gehad voor de ontwerpkeuzes en afspraken over de meter zoals we die nu kennen.

Figuur 2.1 Slimme meter: doelen en voorwaarden bepalen



Bron: Rathenau Instituut

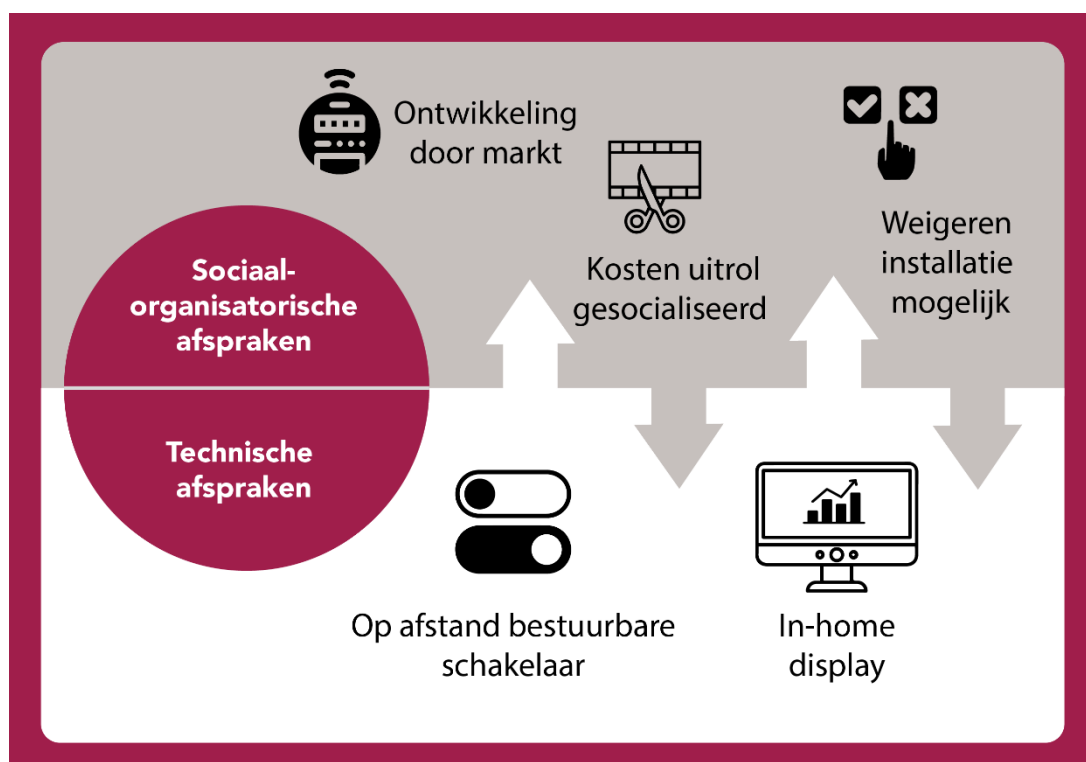
Eén van die gevolgen is dat de huidige generaties meters niet standaard uitgerust zijn met een *in-home* display, zoals in Engeland (Milchram et al. 2018). De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland stelt dat met name de combinatie van

31 Bv. Kamerstukken I, 2013-2014, 29023, nr. I.

een slimme meter met directe feedback ‘kan aanzetten tot meer bewustwording en een aantoonbare vermindering van het energieverbruik’ (RVO 2014, p. 5). In de praktijk is de ontwikkeling van *in-home* displays, net als de ontwikkeling van slimme thermostaten, overgelaten aan de markt. Onder andere vanwege het feit dat de uitrol van de meter tijd vraagt, komt deze ontwikkeling echter maar moeizaam van de grond, en vindt energiebesparing via directe feedback tot op heden nog beperkt plaats.³²

Het voorbeeld van de *in-home*-display roept de vraag op of het vaststellen van de functionaliteiten van de meter en de realisatie daarvan beter georganiseerd had kunnen worden, en zo ja hoe. Hoenkamp et al. wijzen er op dat het parlement in dit proces nauwelijks een rol heeft gespeeld – terwijl Kamerleden juist aandrongen op een consumentgerichte invoering van de meter (Hoenkamp et al. 2011). Vanuit politieke hoek was een *directe-feedback*-functionaliteit dus wenselijk; bij het bepalen en uitvoeren van technische afspraken is daar echter niet voor gekozen.

Figuur 2.2 Slimme meter: sociaal-organisatorische en technische afspraken



Bron: Rathenau Instituut

32 In zoverre er wel sprake is van besparing, wordt die toegeschreven aan de verplichting die energieleveranciers sinds 2021 hebben om hun klanten iedere twee maanden een kosten- en verbruiksoverzicht te sturen (RVO 2014).

De energietransitie: verdere doeluitbreiding

Op dit moment duidt het kabinet de waarde van de slimme meter in de context van de energietransitie. Drie perspectieven komen daarbij samen: die van de afnemer, de markt en het netbeheer. De slimme meter wordt nu gezien als een instrument om dynamische leveringstarieven mogelijk te maken en om afnemers te activeren.³³ In de communicatie richting afnemers speelt ook de optie van energiebesparing een belangrijke rol.³⁴ Daarnaast ziet het kabinet nog steeds een belangrijke rol voor commerciële marktpartijen, bijvoorbeeld bij het aanbieden van diensten die consumenten kunnen ondersteunen bij energiebesparing of het actief worden op de markt. Ook is de verwachting dat data uit de meter bewegingen op het net inzichtelijker maken, en op termijn dus zullen bijdragen aan de kostenefficiëntie van het netbeheer (EZK 2021a).³⁵

Om dit mogelijk te maken, zijn er allerlei afspraken nodig. In de volgende paragraaf bespreken we de huidige afspraken; in hoofdstuk 3 leggen we uit hoe ze gaan veranderen. De doeluitbreiding van de slimme meter betekent namelijk dat de bestaande regels en afspraken weer moeten worden herzien.

2.2 Slimme-meterdata: regels en afspraken

Bij de slimme meter zijn afspraken gemaakt van sociaal-organisatorische en technische aard. De eerste set afspraken heeft betrekking op het beheer en de uitwisseling van data; de tweede op de toegang tot die data en het gebruik ervan.

Beheer en uitwisseling van data

De regionale netbeheerders zijn verantwoordelijk voor het functioneren van de distributienetten. Een ander onderdeel van hun taken is het beheer van gegevens over de aansluiting (registerdata) en het elektriciteitsverbruik (meetdata) van kleinverbruikers, evenals het toegankelijk maken van die gegevens aan marktpartijen binnen de daartoe uitgestippelde wettelijke kaders.³⁶ Voor het

33 Zie o.a. Kamerstukken II, 2015-2016, 29023, nr. 204; EZK 2021a.

34 Dit blijkt uit de brochure over de slimme meter die in 2015 werd uitgebracht door het ministerie van EZK, en die nog altijd te downloaden is op de website van de Rijksoverheid: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/brochures/2015/01/09/de-slimme-meter>.

35 Op dit moment is er nog geen wettelijke grondslag voor het op deze manier inzetten van data uit de meter. In afwachting van nieuwe regelgeving werkt de sector aan een (nog door de AP goed te keuren) gedragscode voor de inzet van data voor dit doel. Zie ook paragraaf 3.3.

36 Formeel is het nu nog zo dat (in het geval van kleinverbruikers) de leveranciers verantwoordelijk zijn voor het collecteren, valideren en vaststellen van meetgegevens (in de 'oude' situatie middels een jaarlijkse meteropname). In de praktijk zijn het echter de regionale netbeheerders die de slimme meters op afstand uitlezen. In de nieuwe Energiewet wordt dit aangepast. De netbeheerders worden dan ook formeel verantwoordelijk voor de collectie, validatie en vaststelling van slimme-meterdata; de leveranciers in het geval van afnemers met een conventionele meter (meetinrichtingen zonder communicatiefunctionaliteit) of slimme meter waarvan de communicatiefunctionaliteit uitgeschakeld is.

uitvoeren van hun wettelijke taken werkten ze tot voor kort samen met twee andere partijen: NEDU en EDSN.

Het overlegplatform Nederlandse Energie Data Uitwisseling (NEDU) was het platform voor overleg tussen vertegenwoordigers van vijf wettelijk vastgelegde rollen in de energiesector: de leveranciers, de programmaverantwoordelijken, de meetverantwoordelijken, de regionale netbeheerders en de landelijke netbeheerder (zie figuur 2.3).³⁷ In de Informatiecode Elektriciteit en Gas (zie kader 2.3) heeft de Autoriteit Consument & Markt (ACM) vastgelegd dat zij samen afspraken maken over de procesmatige kant van de gegevensuitwisseling.

Energie Data Services Nederland (EDSN) is het gemeenschappelijke servicecenter van de netbeheerders. Deze uitvoeringsorganisatie zorgt voor het beheer en de uitwisseling van gegevens in de praktische zin: het opvragen van data, het opslaan ervan in een centrale ICT-infrastructuur en het verstrekken van data aan diverse partijen (EDSN z.d. b).³⁸ Het betreft hier specifiek die gegevens die ingezet worden voor het uitvoeren van de wettelijke taken van de netbeheerders.

Het toezicht op het functioneren van de netbeheerders ligt bij de ACM en – voor zover het om persoonsdata gaat – de Autoriteit Persoonsgegevens (AP).³⁹

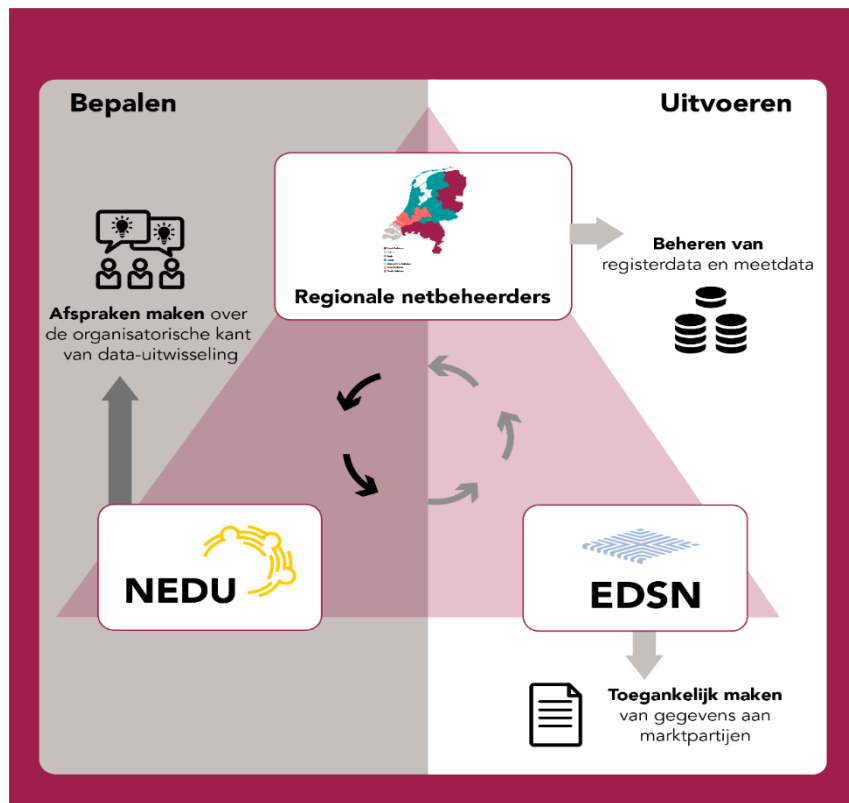
De verdeling van verantwoordelijkheden voor het beheer en de uitwisseling van slimme-meterdata hangt nauw samen met technische keuzes die zijn gemaakt om data uit de meter toegankelijk te maken. Voor dit doel wordt gebruik gemaakt van vier communicatiepoorten van de slimme meter (zie kader 2.2 en figuur 2.4). Drie poorten geven toegang tot data, die met diverse intervallen beschikbaar zijn. Er gelden ook verschillende regels aangaande wie er toegang toe heeft, hoe vaak en voor welk doel. Via de P3-/P4-poort worden data opgehaald die nodig zijn voor het netbeheer en ter facilitering van de markt. Op het gebruik van deze data is behalve algemene regelgeving (zoals de AVG) ook regelgeving vanuit het energiedomein van toepassing. Data uit de P1-poort daarentegen kunnen direct, zonder tussenkomst van een netbeheerder, door een commerciële partij gebruikt worden – mits de klant daar toestemming voor heeft gegeven en de benodigde uitleesapparatuur heeft geplaatst.

37 Per 1 april 2022 is NEDU opgeheven. Sinds die datum is het afsprakenstelsel marktfacilitering (MFFBAS) actief, zie ook hoofdstuk 4.

38 Daarnaast faciliteert de EDSN ook informatiestromen ter ondersteuning van het zogenaamde allocatie- en reconciliatieproces: het toewijzen van (leverings)volumes aan marktpartijen en het vervolgens schikken daarvan. Zie EDSN z.d. a.

39 Vooralsnog merkt de AP *alle* meetdata uit de slimme meter aan als persoonsdata, en dus als privacygevoelig – ook technische meetdata bijvoorbeeld. Daarom, en omdat de huidige wetgeving geen grondslag biedt voor het gebruik ervan voor het netbeheer, is dit doel van de meter tot op heden nog niet gerealiseerd. Zie ook paragraaf 2.4.

Figuur 2.3 Verantwoordelijkheden bij het beheer en de uitwisseling van data en het toezicht daarop



Bron: Rathenau Instituut

De netbeheerders leveren dagelijks meetwaarden (uit de P3-poort) aan EDSN, als beheerder van de P4-poort (het 'doorgeefluik' voor slimme-meterdata; zie kader 2.2). EDSN slaat deze data op in een tijdelijke 'cache', of opslagplaats. Als marktpartijen die daartoe gerechtigd zijn, de meetgegevens willen gebruiken, laten ze een (geautomatiseerd) bericht naar EDSN uitgaan. EDSN verifieert dan de identiteit van de vragende partij en of die inderdaad de data mag inzien. Als dit het geval is, worden de gegevens vanuit de cache doorgestuurd.

Kader 2.2 De vier communicatiepoorten van de slimme meter

Slimme meters kunnen twee soorten data communiceren: meetdata, oftewel gegevens uit metingen van hoeveelheden (van energieafname of -invoeding) of kwaliteit, en meterdata, oftewel gegevens over de eigenschappen of het functioneren van de meters zelf. Ze zijn toegankelijk via vier verschillende communicatiepoorten.

De P1-poort, de zogenaamde ‘verbruikerspoort’, is een soort telefoonstekeraansluiting die communicatie mogelijk maakt van de slimme meter naar andere apparatuur in huis. Een bewoner kan de poort gebruiken zonder tussenkomst van de netbeheerder, om er bijvoorbeeld een (eigen) energieverbruiksmanagementsysteem of slimme thermostaat op aan te sluiten. Via de P1-poort zijn *near-real-time* meetgegevens met intervallen van enkele seconden beschikbaar. Deze (niet-gevalideerde) data kunnen op elk moment uitgelezen worden. Ze kunnen gebruikt worden om berichten weer te geven op de display van aangesloten apparatuur.

De P2-poort maakt verbinding mogelijk tussen de slimme meter voor elektriciteit en andere meetapparatuur, zoals een gas- of watermeter. Daarmee functioneert de slimme meter voor elektriciteit ook als ‘hub’ voor het doorgeven van data uit andere meters.

De P3-poort is bedoeld voor de uitwisseling van data tussen de slimme meter en de centrale systemen van de regionale netbeheerders. De poort ondersteunt tweerichtingsverkeer. Dat houdt in dat die poort gebruikt kan worden voor het ophalen van meetgegevens, maar ook voor het op afstand installeren van *firmware*-updates en het ophalen van technische gegevens die nodig zijn voor het netbeheer (zoals technische meetdata, tellerwaarden en zogenaamde *event logs*). Voor dit doel worden data opgeslagen in de meter zelf. Hierbij gaat het om maand-, dag-, uur- en kwartiergegevens. Dit soort data kan onder voorwaarden uitgelezen worden (zie paragraaf 2.2.2).

De P4-poort is geen interface op de slimme meter zelf, maar op een portal van EDSN, het gemeenschappelijke servicecenter van de gezamenlijke netbeheerders. De poort vormt een landelijk ‘doorgeefluik’ voor data. De netbeheerders stellen via deze poort data beschikbaar aan (geautoriseerde) marktpartijen, zoals leveranciers of andere gecontracteerde dienstverleners.

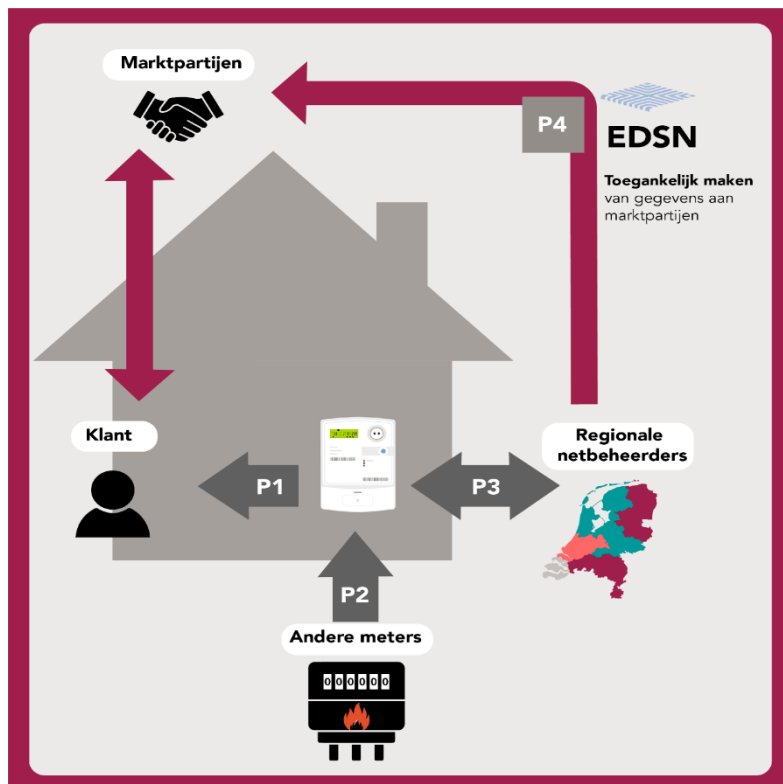
Zij hebben de data nodig om diensten aan te bieden en die diensten met hun klanten af te rekenen. Alleen data uit deze poort zijn 'comptabel' (te gebruiken voor berekeningen van financiële aard), en kunnen dus voor dit doel gebruikt worden. De gegevens worden dagelijks voor de voorgaande dag aan de betreffende partijen doorgegeven.⁴⁰ De communicatie tussen de slimme meter en de uitleessystemen van de netbeheerders verloopt via GSM/GPRS (2G), CDMA (3G) of LTE (4G). De communicatie tussen deze uitleessystemen en het landelijke P4-portal verloopt via beveiligde internetverbindingen.

De netbeheerders maken behalve van de P3-/P4-poort ook nog gebruik van hun eigen uitleessystemen, waarop een interface is aangebracht die in de sector aangeduid wordt als een 'P5-poort'.⁴¹ Ze gebruiken deze 'poort' voor het uitlezen van technische data die nodig zijn voor het netbeheer.

40 Strikt genomen heeft de slimme meter nog een vijfde poort, de zogenaamde 'P0'. Die wordt in de praktijk echter alleen gebruikt voor het maken van verbinding met apparatuur die gebruikt wordt tijdens installatie of onderhoud.

41 De netbeheerders gebruiken de P4-poort voor de zogenaamde 'allocatie- en reconciliatieprocessen'; zie noot 38.

Figuur 2.4 De communicatiepoorten en de uitwisseling van slimme-meterdata



Bron: Rathenau Instituut

Toegang tot en gebruik van slimme-meterdata

Voor de toegang tot slimme-meterdata via EDSN en vervolgens het gebruik van deze data, gelden regels en afspraken die op verschillende manieren zijn vastgelegd. Ze zijn van toepassing op vier typen gebruikers: regionale netbeheerders, energieleveranciers, andere (energie)dienstenaanbieders en afnemers. We lichten de regels hier kort toe en bespreken waarom ze niet meer voldoen.

De huidige regels en afspraken voor toegang tot en gebruik van data staan onder meer omschreven in de Elektriciteitswet 1998, de Informatiecode Elektriciteit en Gas, de Algemene verordening gegevensbescherming (AVG) en een aantal speciale gedragscodes (zie kader 2.3).⁴² Ze zijn zelf in veel gevallen weer afgeleid uit kaders die geformuleerd staan in Europese richtlijnen en verordeningen. De nieuwe Energiewet zal meer eenheid en duidelijkheid moeten aanbrengen, zowel in de regels zelf als in waar die opgetekend staan (zie ook hoofdstuk 3).

⁴² Voor de Informatiecode, zie Besluit van de Autoriteit Consument en Markt van 21 april 2016, met kenmerk ACM/DC/2016/202148, houdende de vaststelling van de voorwaarden als bedoeld in artikel 54, eerste lid, van de Elektriciteitswet 1998 en artikel 22, eerste lid, van de Gaswet (Informatiecode elektriciteit en gas).

Kader 2.3 Een verzameling van regels en afspraken

De regels en afspraken die bepalen wie welke verantwoordelijkheid heeft bij de uitwisseling van energiedata en wie wat met die data mag doen, staan verspreid over diverse wetten, verordeningen en codes.

Een belangrijke bron van publiekrechtelijk vastgestelde regels omtrent de (wettelijke) taken en verantwoordelijkheden van energiemarktspelers is de Elektriciteitswet 1998 (zie ook kader 1.1). Omdat de energiesector toen nog veel minder gedigitaliseerd was, wordt in die wet de koppeling met data niet altijd helder gemaakt. Bovendien is de wet inmiddels aangevuld met tal van 'codes', waarin de overkoepelende regels verder uitgewerkt worden. Deze codes hebben betrekking op de activiteiten van netbeheerders, leveranciers en meetbedrijven. Er zijn codes voor het bepalen van prijzen (tarievencodes), voor aansluitingen, metingen en transportcapaciteit (technische codes) en voor de uitwisseling van gegevens (Informatiecode Elektriciteit en Gas). Daarnaast zijn er ook nog Europees vastgestelde codes met directe werking.

Codes worden vastgesteld door de ACM. In het geval van de Informatiecode kunnen de netbeheerders en een representatief deel van de marktpartijen wel wijzigingsvoorstellen doen. Deze voorstellen komen tot stand in overleg met vertegenwoordigers van de netgebruikers (bijvoorbeeld brancheorganisaties Energie-Nederland, VEMW of de Consumentenbond). De ACM controleert na vaststelling of bedrijven zich aan de codes houden (ACM z.d. a en z.d. b).

Naast deze domein-specifieke regelgeving is de in 2018 ingevoerde Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) van kracht. De AVG reguleert de verwerking van (privacygevoelige) persoonsgegevens door bedrijven en overheidsinstanties – inclusief (nuts)bedrijven in de energiesector. Het betreft publiekrechtelijk tot stand gekomen regels waar de Autoriteit Persoonsgegevens (AP) toezicht op houdt.

In aanvulling op genoemde wetten en regels hebben de brancheorganisaties nog privaatrechtelijke gedragscodes opgesteld. Zo is er een gedragscode die afspraken tussen energieleveranciers bevat over de omgang met (potentiële) klanten (Energie-Nederland 2020). Daarnaast zijn er in het verleden gedragscodes opgesteld die de geldende privacyregels concreet uitwerken (AP 2013). Over de uitwisseling van persoonsgegevens uit de slimme meter

zijn aparte codes ontwikkeld voor netbeheerders (Netbeheer Nederland 2012), voor leveranciers (Energie-Nederland 2012) en voor overige dienstenaanbieders (VEDEK en VMNED 2016). De interpretaties die ze bevatten van wie wat met data mag doen, zijn geaccordeerd door de AP (of zijn voorganger, het CBP). Gedragscodes zijn vaak niet bindend, maar toezichthouders ACM en AP kunnen partijen die claimen ernaar te handelen maar het niet doen, wel bestraffen.

Met het nieuwe wetgevende stelsel dat nu voorbereid wordt (zie hoofdstuk 3), wil het ministerie van EZK komen tot een overzichtelijker geheel aan wetten en regels voor de energiesector. Ook wil het de voorschriften voor de uitwisseling en inzet van energiedata die tot nu vaak door de sector zelf opgesteld werden, beter wettelijk (dus publiekrechtelijk) verankeren.

Toegang voor regionale netbeheerders

Bij de invoering van de slimme meter was het voornemen van de rijksoverheid en de energiesector dat de regionale netbeheerders data zouden kunnen inzetten voor:

- het onderhoud van de netten,
- het monitoren van de spanningskwaliteit (in beide gevallen technische data) en
- het opsporen van elektriciteitslekken of fraude (verbruiksdata).

De bestaande regels gaan er daarnaast van uit dat de netbeheerders relevante gegevens kunnen inzetten voor het onderhoud van de meters zelf (verbruiksdata, maar beperkt in de tijd) en ten behoeve van experiment en innovatie.

Sinds de invoering van de AVG in mei 2018 (zie ook kader 2.3) is rond het gebruik van slimme-meterdata door netbeheerders een verschil van inzicht ontstaan. De AP merkt namelijk alle meetgegevens aan als persoonsgegevens – ook als die van technische aard zijn.⁴³ Op dit moment, zo stelt de autoriteit, is er in de Elektriciteits- en Gaswet geen wettelijke grondslag voor het gebruik ervan. De netbeheerders vinden dat dit hen hindert in de uitvoering van hun taken, ook in het licht van de energietransitie. Eenzelfde situatie doet zich voor rond data over aansluitingen die stroom terug leveren aan het net – informatie die gebruikt zou kunnen worden voor

43 Uitspraak College van Beroep voor het Bedrijfsleven (zaaknummer 18/2783 en 18/2746), op 14 januari 2020.

het uitvoeren van netveiligheidsanalyses en het plannen van netonderhoud.⁴⁴ Daarnaast zijn de netbeheerders nog onderhevig aan andere wettelijke beperkingen op het gebruik van data. Zo mogen ze voor het uitvoeren van hun systeemtaken hooguit gebruik maken van dagstanden en (vooralsnog) niet van kwartierwaarden, tenzij met expliciete toestemming van de klant.⁴⁵

Toegang voor leveranciers

Leveranciers kunnen verbruiksdata inzetten voor het factureren van hun klanten. Ook moeten ze maandelijks een verbruiksoverzicht verstrekken aan afnemers. Voor dit doel kunnen ze via de verantwoordelijke netbeheerder en de EDSN, data laten ophalen uit de meters van hun klanten. Omdat meetgegevens beschouwd worden als persoonsgegevens, gaat het hier steeds om data ‘met een zo ruim mogelijk tijdsbestek’ – dus in de praktijk: maandstanden (zie Energie-Nederland 2012). Tenslotte vindt uitlezing ook plaats bij overstap van een klant naar een andere leverancier of bij verhuizing. Als een leverancier gedetailleerder data wil gebruiken, bijvoorbeeld kwartierwaarden, dan kan dat alleen met expliciete toestemming van de klant. Die toestemming is ook vereist voor overige dienstverlening (bijvoorbeeld bij advies over besparing of efficiënte teruglevering), zowel door leveranciers als onafhankelijke dienstenaanbieders (ODA's).

Toegang voor afnemers

Afnemers, tenslotte, kunnen behalve de informatie die ze standaard van hun leverancier kunnen krijgen, ook zelf data ontsluiten via de P1-poort – mits ze beschikken over de benodigde uitrusting. Op dit moment hebben ze echter geen directe toegang tot eigen meetgegevens zoals die beschikbaar zijn via de P4-poort. Vooralsnog is dit alleen mogelijk via een derde partij, zoals een leverancier (ACM 2019b). De nieuwe Energiewet belooft de condities te scheppen voor rechtstreekse inzage, op initiatief van de klant (EZK 2021a).

Ondanks het bestaan van allerlei wetten, codes en afspraken die rekening houden met de in kader 2.1 genoemde privacyzorgen, hebben zich de afgelopen jaren toch gevallen voorgedaan van datamisbruik (zie bv. BNNVARA 2019; Van Aubel en Poll 2019). Dit suggereert dat de huidige werkwijze rondom authenticatie en autorisatie nog te wensen overlaat. De bestaande procedures laten onverlet dat misbruik kan voorkomen.⁴⁶ Bovendien zijn de voorwaarden voor toegang niet altijd duidelijk voor

44 Lavrijssen et al. (2022) merken op dat er een meer fundamentele spanning zit tussen de groeiende vraag naar consumentendata vanuit de Europese energiewetgeving, en de noodzaak om de verwerking van persoonsgegevens zo veel mogelijk te beperken, als onderdeel van het gegevensbeschermingsrecht.

45 Dagstanden betreffen de standen aan het begin van een dag (om 00.00 uur). Kwartierwaarden zijn de slimme meter standen die per kwartier op de meter worden opgeslagen.

46 Nu is het zo dat de toezichthouders pas in actie schieten, als er een concrete klacht ligt. Op dat moment heeft het misbruik echter al plaatsgevonden.

marktpartijen (ACM 2019b), noch voor afnemers (onder andere vanwege de diverse gedragscodes voor verschillende energiemarktspelers) (Van der Wilt 2020).

Die onduidelijkheid zorgt er volgens de ACM (2019b) voor dat bedrijven afwachtend zijn bij het introduceren van nieuwe diensten. Dat is nadelig in het licht van de energietransitie, omdat zulke diensten wel nodig zijn ter bevordering van energiebesparing en voor de flexibilisering van de energievoorziening. Bij de voorbereiding van de Energiewet is er daarom veel aandacht voor het verhelderen van de condities voor toegang tot en gebruik van data (zie hoofdstuk 3). Een belangrijk aandachtspunt bij het opzetten van het afsprakenstelsel is verbetering van de procedures rond data-uitwisseling (zie hoofdstuk 4).

2.3 De slimme meter: opzet geslaagd?

De slimme meter wordt nog altijd beschouwd als een belangrijke bouwsteen van een datagedreven, op hernieuwbare bronnen draaiend energiesysteem. En ook in de praktijk heeft de meter zijn nut al bewezen. De afhandeling van administratieve processen is bijvoorbeeld efficiënter geworden. Veel stappen bij de verwerking van meterstanden of verrekening daarvan met eerder gemaakte schattingen, zijn nu overbodig. Die efficiëntie draagt bij aan de betaalbaarheid van het energiesysteem.

De overige doelen, onder andere in het kader van de energietransitie, zijn maar deels gerealiseerd. Zo draagt de meter nog nauwelijks bij aan energiebesparing door consumenten, lijken bedrijven te aarzelen om op slimme-meterdata gebaseerde marktinitiatieven te ontwikkelen en klagen netbeheerders dat ze meetdata nu niet kunnen gebruiken om de elektriciteitsnetten op efficiënte wijze te beheren of te onderhouden. Beleidsmakers en adviesraden zien dit als onbenutte kansen voor de slimme meter (EZ 2016b; PBL 2017).

Ter afsluiting van dit hoofdstuk benoemen we enkele omstandigheden die ervoor zorgen dat de doelen van de slimme meter maar deels zijn behaald (zie tabel 2.1). Ons overzicht van omstandigheden komt voort uit een combinatie van eigen inzichten, observaties van de stakeholders die we spraken, en aandachtspunten in de literatuur.

Tabel 2.1 Omstandigheden waardoor de doelen van de slimme meter slechts deels zijn behaald

Governance-fase	Factoren	Haalbaarheid	Wenselijkheid
Bepalen	1. Niet iedereen heeft een slimme meter	● ○ ○ ○ ○	● ○
	2. Een deel van de voorziene functionaliteit ontbreekt	● ○ ○ ○ ○	● ●
Uitvoeren	3. De meters zijn niet altijd betrouwbaar	● ○ ○ ○ ○	● ○
	4. De werking van meters is afhankelijk van de beschikbaarheid van communicatie-infrastructuur	● ● ○ ○ ○	● ○
	5. Energiebesparing blijft een uitdaging	○ ● ● ○ ○	○ ○
	6. Nieuwe energiemarktpartijen hebben nog geen toegang tot data	○ ● ● ○ ○	○ ○
	7. Er gelden wettelijke beperkingen op de inzet van data	○ ○ ○ ● ○	○ ○



Bron: Rathenau Instituut

1. Niet iedereen heeft al een slimme meter

In de fase voorafgaand aan de invoering van de slimme meter ontstond een bij momenten verhitte publieke en politieke discussie over de doelen en voorwaarden van de digitalisering van de meter. Door zich in de discussie te mengen, droegen toezichthouders, belangenorganisaties en volksvertegenwoordigers bij aan de onderhandeling over de criteria voor invoering van de meter. Op die manier claimden ze een rol voor zichzelf in het proces van het bepalen van de datagovernance – een proces waar voorheen met name beleidsmakers en stakeholders in de energiesector bij betrokken waren geweest. Dit heeft bijgedragen aan het maatschappelijk draagvlak voor de meter.

Tegelijkertijd blijkt uit onze analyse dat het verloop van dit proces er ook voor heeft gezorgd dat de invoering niet volledig in zijn opzet geslaagd is. Naar aanleiding van de controverse rond de meter zijn beleidsmakers bijvoorbeeld meer belang gaan hechten aan de zelfbeschikking van consumenten. Dit heeft er onder andere toe geleid dat afnemers nu van installatie kunnen afzien of de communicatiefunctie van hun meter administratief kunnen laten uitzetten (zie

kader 2.1). In de praktijk betekent dit dat de data waar de energiesector gebruik van maakt, hiaten bevat. Waar geen op afstand uitleesbare meter aanwezig is, kunnen partijen immers ook niet beschikken over op afstand uitleesbare meetgegevens. Op termijn zou dit de optimalisatie van processen voor netbeheer en marktfacilitering in de weg kunnen gaan zitten.⁴⁷ Bovendien zorgt de mogelijkheid tot weigeren van de meter voor extra administratiekosten. En ook de ambitie om consumenten actief te laten worden op de energiemarkt, kan alleen gerealiseerd worden als gebruikers de slimme meter omarmen. De mogelijkheid om bijvoorbeeld een overschot aan zelf opgewekte energie te verkopen of flexibiliteitsdiensten te leveren, gaat immers uit van de aanwezigheid van zo'n meter (EZK 2021b).⁴⁸

Dat sommige mensen de meter weigeren, kan erop wijzen dat die nog steeds niet aan hun wenselijkheidseisen voldoet. Ook nu nog bestaan er zorgen omtrent privacy en transparantie in de omgang met slimme-meterdata en over de veiligheid van de meters (zie kader 2.1).

2. Een deel van de voorziene functionaliteit ontbreekt

De maatschappelijke discussie over de slimme meter heeft ook meer aandacht gegenereerd voor de veiligheid van de gebruikte apparatuur. Zorgen op dit gebied hebben er onder andere toe geleid dat een deel van de oorspronkelijk voorziene slimme-meterfunctionaliteit is teruggedraaid. Zo wordt er vanuit veiligheidsoverwegingen geen gebruik gemaakt van een op afstand bestuurbare schakelaar (zie ook kader 2.1).⁴⁹ Daardoor vervalt echter ook de mogelijkheid om kleingebruikers efficiënt af en aan te sluiten.⁵⁰

Diverse politiek-bestuurlijke en sociaal-culturele wensen kunnen met elkaar in conflict zijn. Dat maakt het noodzakelijk om tot compromissen te komen, waardoor de gestelde doelen niet altijd allemaal kunnen worden gerealiseerd.

3. De meters zijn niet altijd betrouwbaar

In de praktijk gebeurt het soms dat de meters niet accuraat meten, beschadigd raken, of niet optimaal communiceren.⁵¹ Zo berichtte het *Financieele Dagblad* eind 2019 dat 220.000 slimme meters een tijd lang geen verbruiksgegevens hadden doorgegeven (bv. Van Miltenburg 2019). In sommige gevallen is er ook sprake van

47 Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan het toewijzen en schikken van (leverings)volumes met marktpartijen (het zogenoemde 'allocatie- en reconciliatieproces', zie noot 38).

48 Zie bv. ook de informatie op de website van energieleverancier Essent: <https://www.essent.nl/content/particulier/energie-besparen/zonnepanelen/teruglevering/index.html#>.

49 Overigens betekent dit dat Nederland strikt genomen niet voldoet aan de eisen die vanuit Europa aan de slimme meter zijn gesteld. Vgl. Aanbeveling 2012/148/EU van de Commissie van 9 maart 2012 inzake de voorbereiding van de uitrol van slimme metersystemen (PbEU L 73/9), i.h.b. punt 41 g.

50 Zie Kamerstukken I, 2013-2014, 29023, nr. I.

51 Zie bijvoorbeeld het overzicht van mogelijke problemen met de meter op de Enexiswebsite: <https://www.enexis.nl/meter/problemen-met-de-meter-en-handleidingen>.

interferentie met andere elektrische apparaten in een huis, zoals dimmers (Wiesma 2021). Dergelijke technische mankementen kunnen gevolgen hebben voor de beschikbaarheid en de betrouwbaarheid van de data die slimme meters opleveren, en zodoende de diensten die gebruik maken van die data, bemoeilijken.

Problemen met het functioneren van de meters raken aan de technische haalbaarheid van digitalisering. Op de langere termijn kunnen ze echter ook het publieke vertrouwen in de werking van meetinrichtingen schaden, en dus afbreuk doen aan de socio-culturele wenselijkheid van digitalisering. Ze komen echter pas aan het licht bij de uitvoering van de datagovernance.⁵²

4. De werking van meters is afhankelijk van de beschikbaarheid van communicatie-infrastructuur

Voor het doorgeven van data maken slimme meters gebruik van telecommunicatie-infrastructuur. Bij de invoering van de meters moeten netbeheerders keuzes maken tussen technologieën die op dat moment voorhanden zijn. Daarbij gaan ze er doorgaans van uit dat ze daar langere tijd – tot tientallen jaren – een beroep op kunnen doen. Of dat ook echt zo is, hangt af van verschillende factoren.

Eén daarvan is de wijze waarop het gebruik van die infrastructuur geregeld is. Netbeheerders Liander, Stedin en Westland Infra zagen zich bijvoorbeeld geconfronteerd met het feit dat de frequentieband die ze gebruiken voor de communicatie van hun apparatuur op basis van CDMA-technologie, opnieuw gegund zou moeten worden voor de periode na 2024 (bv. Van Wijnen 2020; zie ook Dialogic 2020). Als die gunning niet in hun voordeel uitvalt, zou dit de meters op korte termijn onbruikbaar kunnen maken.⁵³ Maar ook technologische ontwikkelingen spelen een rol. Zo is bij GPRS, een technologie voor GSM-netwerken die gebruikt wordt voor een ander deel van de meters, de vraag of die over enkele jaren nog ondersteund zal worden door de aanbieders van mobiele telecom (Dialogic 2020). Dit soort ontwikkelingen kunnen ervoor zorgen dat de huidige generatie meters, versneld vervangen moet worden.

Ook hier manifesteert zich dus in de uitvoering een uitdaging op het vlak van technische haalbaarheid met mogelijke gevolgen voor de wenselijkheid van de slimme meter. De versnelde invoering van een nieuw type meter leidt namelijk tot

52 In de concept-Energiewet die nu voorligt, worden diverse maatregelen voorgesteld om de netbeheerders (onder andere financieel) te prikkelen om de kwaliteit van metingen te optimaliseren.

53 Het ministerie van EZK zal naar verwachting een regeling treffen die de netbeheerders in staat moet stellen om ook in de nabije toekomst van (een deel van) de frequentieband gebruik te maken. Ook dat is echter een oplossing voor bepaalde termijn: CDMA-technologie wordt namelijk beschouwd als 'end of life', omdat noch de technologie, noch het netwerk in staat zijn om de communicatiebehoefte te dragen die wordt voorzien in de energietransitie (Dialogic 2020).

een toename in kosten. Maar ook het vertrouwen van burgers in de slimme meter kan erdoor geschaad worden.

5. Energiebesparing blijft uit

In 2006, toen de slimme meter op de Europese beleidsagenda verscheen, was de verwachting dat die bij zou dragen aan energiebesparing door consumenten. Ook bij de voorbereiding van de uitrol in Nederland was besparing door eindafnemers een terugkerend argument. Inmiddels is echter gebleken dat de meter nauwelijks aan dit doel heeft bijgedragen (PBL 2016; PBL 2017).

Achteraf beschouwd heeft dit te maken met een combinatie van factoren, onder andere op het gebied van economische en organisatorische haalbaarheid. Redenen die in het verleden vaker genoemd zijn, zijn het ontbreken van een goed interpreteerbare informatiedisplay op de meter (bv. PBL 2016), onvoldoende informatie voor consumenten over mogelijkheden tot besparing en een gebrek aan keuzemogelijkheden op het gebied van ondersteunende commerciële diensten (ACM 2019b).⁵⁴ Maar de ervaring leert dat energiebesparing ook een kwestie is van gedragsverandering. Meer inzicht op basis van data leidt niet *automatisch* tot betere keuzes; menselijk gedrag is immers lang niet altijd rationeel (Bale et al. 2015; Milchram et al. 2018). Dit laat zien dat ook als er bij de bepaling van de governance rekening wordt gehouden met sociaal-culturele wenselijkheid, nog geen garantie is dat die bijdraagt aan een *maatschappelijk verantwoorde* transitie.

6. Nieuwe energiemarktpartijen hebben nog geen toegang tot data

Zoals we in hoofdstuk 1 lieten zien, is het spelersveld rond energie grondig aan het veranderen. Met name nieuwe actoren zijn hard op zoek naar op data gebaseerde verdienmodellen. Bestaande sociaal-organisatorische afspraken zitten hen daarbij soms in de weg. Zo constateerde de ACM dat partijen die geen erkende rol hebben binnen het (huidige) energiesysteem, zoals die van leverancier of programmaverantwoordelijke, op dit moment benadeeld worden bij het krijgen van toegang tot slimme-meterdata (ACM 2019b). Dat verhindert gelijke toegang tot de markt, maar kan ook innovatie in de weg staan.

Voorbeelden als deze tonen aan dat afspraken na verloop van tijd soms opnieuw bepaald moeten worden. Wat de toegang tot data betreft, is het ministerie van EZK al met die herbepaling bezig: de nieuwe Energiewet moet ervoor zorgen dat hindernissen bij de toegang tot data voor nieuwe marktpartijen, weggenomen worden (zie hoofdstuk 3).

⁵⁴ In mei 2017 hebben de Rijksoverheid, de energieleveranciers, de netbeheerders en aanbieders van besparingsproducten en -diensten een convenant gesloten dat energiebesparing en besparingsdiensten zou moeten stimuleren (ECN, PBL, CBS & RVO 2017). De ACM (2019) constateerde twee jaar later echter dat het voor marktpartijen nog steeds onvoldoende aantrekkelijk was om in dergelijke diensten te investeren.

7. Er gelden wettelijke beperkingen voor het gebruik van data

Ook bij het gebruik van gegevens lopen potentiële gebruikers nog tegen barrières aan. De invoering van de AVG heeft bijvoorbeeld aangetoond dat er voor het gebruik van slimme-meterdata bij het uitvoeren van wettelijke taken, in een aantal gevallen geen duidelijke grondslag bestaat. Diverse partijen, van systeembeheerders tot energieleveranciers, kunnen de data daardoor niet inzetten voor het optimaliseren van hun diensten. Ook vanuit het perspectief van datagebruik zijn er dus nog hindernissen op het gebied van juridische haalbaarheid.

In de uitvoering blijkt dat ook *nieuwe* wettelijke regels het realiseren van digitaliseringsdoelen in de weg kunnen staan. Dit heeft ermee te maken dat datagovernance niet altijd bepaald wordt binnen een enkel gremium of samenwerkingsverband. Bij de governance van energiedata komen verschillende afspraken en regels samen. Sommige daarvan zijn niet specifiek bedacht voor het (functioneren van) het energiedomein. Die kunnen in de praktijk botsen met de doelen van digitalisering. Met de nieuwe Energiewet stuurt het ministerie van EZK ook aan op betere afstemming van domeinspecifieke regelgeving op algemene wet- en regelgeving.

Hoe de governance van energiedata geregeld is, zal in de komende tijd dus grondig gaan veranderen – zowel inhoudelijk als procesmatig. In de afgelopen jaren hebben verschillende partijen in de energiesector gewerkt aan de voorbereiding van een governanceherziening. In hoofdstuk 3 en 4 bespreken we twee belangrijke initiatieven: de nieuwe Energiewet en het afsprakenstelsel voor marktfacilitering.

3 Datagovernance in het wetsvoorstel Energiewet

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) werkt aan een voorstel om de Elektriciteitswet (1998) en Gaswet (2000) te stroomlijnen, te optimaliseren en te moderniseren.⁵⁵ In de regelgeving die betrekking heeft op het elektriciteitssysteem, krijgt de governance van data een prominente plek. Om zicht te krijgen op hoe die governance kan bijdragen aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie, beschrijven we in dit hoofdstuk op basis van de conceptwettekst, de bijbehorende memorie van toelichting en interviews, de stand van zaken rond de governance van energiedata in het wetsvoorstel.⁵⁶ Daarna formuleren we enkele aandachtspunten voor de evaluatie van de datagovernance.

Eerst bespreken we de aanleiding tot de wetsherziening. Daarbij komen twee behoeften samen:

- 1) het wegnemen van hindernissen voor een goede uitvoering van de *bestaande* datagovernance, en
- 2) het *updaten* van de governance om tegemoet te komen aan de eisen van de energietransitie.

In het laatste deel van dit hoofdstuk doen we een evaluatie *ex ante* van de datagovernance. Omdat het maken van nieuwe wetten en regels een *work in progress* is, en de uitvoering van de datagovernance nog geheel moet plaatsvinden, kunnen we die nu nog niet in al zijn dimensies beoordelen. Desondanks is het mogelijk om op basis van de tekst die er ligt, de governance ten dele te evalueren. Ook kunnen we aandachtspunten formuleren voor een toekomstige beoordeling, als het proces in een volgende (bijvoorbeeld uitvoerende) fase zit.

55 Op 1 juli 2022 heeft de ministerraad ermee ingestemd om het wetsvoorstel voor advies naar de Raad van State te sturen. Daarna zal het voorstel worden aangepast en naar de Tweede Kamer gestuurd.

56 In dit hoofdstuk maken we gebruik van informatie uit interviews met medewerkers van het ministerie van EZK, toezichthouder ACM, en netbeheerders Stedin en Liander (zie bijlage 1). Behalve beide versies van de Memorie van Toelichting (EZK 2020 en EZK2021a en 2021b) is ook gebruik gemaakt van andere publicaties die betrekking hebben op het energiebeleid van het ministerie (zoals EZ 2016a). Aanvullende bronnen worden in de hoofdttekst vermeld.

3.1 De Energiewet: context, doel en uitgangspunten

De nu geldende Elektriciteits- en Gaswet zijn eind jaren negentig van de vorige eeuw tot stand gekomen in het kader van de liberalisering van de interne Europese energiemarkt.⁵⁷ De wetten maakten marktwerking in de sector mogelijk en gaven consumenten keuzevrijheid over hun energie-afname. In Nederland was daarbij sprake van volledige ontvlechting: het (publieke) beheer van de netten kwam los te staan van de (geprivatiseerde) productie en levering van elektriciteit (zie hoofdstuk 1, kader 1.1). Toen beide wetten van kracht werden, zag de energie- en in het bijzonder de elektriciteitsmarkt er echter heel anders uit dan nu, waardoor de bestaande kaders niet langer toereikend zijn. Het aanpassen van deze kaders is een belangrijk doel van de wetsherziening.

Daarnaast motiveert het ministerie van EZK de herziening vanuit de wens en noodzaak om de energietransitie te stimuleren, en zo bij te dragen aan een schone, betaalbare, betrouwbare, veilige en ruimtelijk inpasbare energievoorziening.⁵⁸ Hierbij gaat het er onder andere om diverse Europese richtlijnen en verordeningen (onderdelen van het Clean Energy Package⁵⁹) in nationale wetgeving te implementeren. Daarnaast moeten de nieuwe wetsartikelen ook aansluiten op het energie- en klimaatbeleid van het kabinet. In de diverse kaderdocumenten gaat de aandacht onder andere uit naar de integratie van duurzame, decentrale energiebronnen, de ontwikkeling van activiteiten en diensten die bij kunnen dragen aan een flexibeler elektriciteitssysteem en de rol die data daarbij spelen. Bij de uitwerking van de rol van data sluit het kabinet ook aan bij nationaal en Europees beleid op het gebied van digitalisering en datadelen (bv. EZ 2016a; EZK 2019b).⁶⁰

Nog een belangrijk doel bij de herziening van de energiewetgeving is om de werking van de energiemarkt te bevorderen. Een punt van aandacht daarbij is de toegang tot de markt van actoren die 'met hun (innovatieve) activiteiten aan de lat staan om de transitie tot stand te brengen' (EZK 2021a, p. 4; vgl. Klimaatberaad 2019). Die ambitie sluit aan bij de vraag vanuit Europa om met name voor nieuwe actoren, waaronder aanbieders van allerlei digitale producten en diensten, de markttoegang goed te regelen (EC 2019). Partijen die nu geen erkende rol hebben

57 Het kader voor beide wetten was Richtlijn 96/92/EG van het Europees Parlement en de Raad van 19 december 1996 betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit (PbEU L 27).

58 Zie ook Kamerstukken I, 2017-2018, 30196, nr. G. In 2010 werd al eens eerder een poging gedaan om beide wetten te 'stroomlijnen', te 'optimaliseren' en te 'moderniseren', maar het wetsvoorstel dat daaruit voortkwam – onder de naam 'STROOM' – werd nipt verworpen bij behandeling in de Eerste Kamer (VEMW z.d.; Eerste Kamer z.d.). Dat maakt nieuwe wetgeving extra urgent.

59 Relevante onderdelen van dit pakket zijn onder andere Richtlijn (EU) 2019/944 van het Europees Parlement en de Raad van 5 juni 2019 betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit en tot wijziging van Richtlijn 2012/27/EU (PbEU L 158), en Verordening (EU) 2019/943 van het Europees Parlement en de Raad van 5 juni 2019 betreffende de interne markt voor elektriciteit. Beide vormen onderdeel van het Europese marktkoördineringsproces dat eind jaren negentig is ingezet.

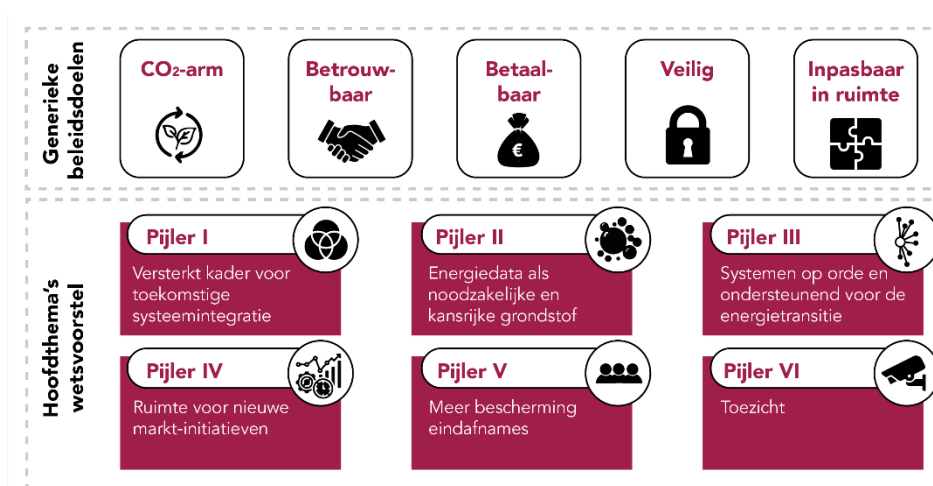
60 Zie ook Een Europese datastrategie (zie noot 20).

binnen het energiesysteem, worden benadeeld bij het krijgen van toegang tot slimme-meterdata. Ook kunnen ze niet bijdragen aan procesafspraken daaromtrent (zie hoofdstuk 2). De wetswijziging moet deze situatie corrigeren.

Zowel het Winterpakket als het Klimaatakkoord beogen daarbij meer ‘zelfbeschikking’ voor eindafnemers (zie EZK 2021a, bv. p. 7). Zelfbeschikking betekent in dit verband dat afnemers meer regie kunnen voeren over het gebruik van hun verbruiksgegevens, maar ook dat ze actief kunnen worden op de energiemarkt. Vanuit Europa wordt verondersteld dat zij een ‘essentiële rol’ te vervullen hebben bij het ‘creëren van gezonde concurrentie op de retailmarkt en in het realiseren van meer flexibiliteit in het gehele elektriciteitssysteem’ (EZK 2021a, p. 16). Hierbij valt onder andere te denken aan energiegemeenschappen.⁶¹

Bij de voorbereiding van de Energiewet wordt gewerkt rond zes hoofdthema's of ‘pijlers’ (zie figuur 3.1). Voor dit rapport is pijler II, ‘Energiedata als noodzakelijke en kansrijke grondstof voor het systeem’, het meest relevant, omdat die expliciet ingaat op de governance van data. Het beleid rondom energiedata hangt echter nauw samen met beleid aangaande het systeembeheer (pijler I), voor het faciliteren van nieuwe marktinitiatieven (pijler IV) en voor de bescherming van eindafnemers (pijler V).

Figuur 3.1 Overzicht van de belangrijkste beoogde wijzigingen in de energiewetgeving



Bron: EZK 2021

⁶¹ Zie (EU) 2019/944.

3.2 Data en datagovernance in de nieuwe wet- en regelgeving

De ruime aandacht voor data in het wetsvoorstel Energiewet heeft ten eerste te maken met stijgende verwachtingen vanuit de overheid en de energiesector ten aanzien van de mogelijkheden die ze bieden. Gegevens worden essentieel geacht voor het faciliteren van nieuwe energiediensten, maar ook om bestaande processen efficiënter te laten verlopen of te optimaliseren. Door de grote onderlinge afhankelijkheden binnen het energiesysteem op het gebied van vraag, aanbod en transport, gaan data volgens het kabinet in de toekomst een steeds crucialere rol spelen, voor *alle* partijen in de keten. De nieuwe wet moet dit mogelijk maken.

Tevens is er behoefte aan een stevigere wettelijke basis voor gegevensuitwisseling. Het bestaande stelsel van wetten en regels wordt daartoe herzien. Zoals gezegd staan de voorschriften voor het beheer en de uitwisseling van data die gebruikt worden voor het uitvoeren van wettelijke taken, nu verspreid over verschillende wetten, regelingen, en codes (zie hoofdstuk 2).⁶² Opeenvolgende wijzigingen in die voorschriften hebben ervoor gezorgd dat ze onderling niet altijd consistent zijn. Daardoor is er soms onduidelijkheid over de afbakening van rollen en bevoegdheden. De nieuwe Energiewet moet een overzichtelijkere situatie creëren, en de legaliteit van de regelgeving versterken. In de praktijk betekent dit dat voorschriften die tot dusver binnen de sector opgesteld werden (en vervolgens vastgesteld door toezichthouder ACM), ook een basis zullen krijgen in de wet. Het ministerie van EZK heeft daarbij een hybride stelsel voor ogen van wetten en onderliggende regelgeving en privaatrechtelijke codes en afspraken (zie kader 3.1). Waar het persoonsdata betreft, zijn deze regels ondergeschikt aan de AVG.

62 Behalve de Informatiecode en allerlei gedragscodes voor de omgang met data (zoals genoemd in hoofdstuk 2), spelen ook technische codes in dit verband nog een rol. Bijvoorbeeld de Meetcode elektriciteit (Besluit van de Autoriteit Consument en Markt van 21 april 2016, kenmerk ACM/DE/2016/202150, houdende de vaststelling van de voorwaarden als bedoeld in artikel 31 van de Elektriciteitswet 1998), die voorschriften bevat voor netbeheerders en netgebruikers voor het meten van de hoeveelheid elektriciteit die vervoerd en verbruikt wordt.

Kader 3.1 Een hybride stelsel van wetten, regels en afspraken

De afspraken die tot nu toe gemaakt zijn over het gebruik van data binnen het energiedomein, zijn ten dele publiekrechtelijk tot stand gekomen en ten dele in overeenstemming tussen publieke partijen, of publieke en private partijen samen (zie kader 2.3 in hoofdstuk 2). Eén doel van de nieuwe wet is om de relaties tussen al die regels en afspraken te verhelderen en ze daarnaast ook beter wettelijk in te bedden.

De wettelijke verankering van regels en afspraken krijgt op verschillende manieren vorm. Het ministerie van EZK typeert het wettelijke stelsel dat nu uitgewerkt wordt, als ‘hybride’ (EZK 2020, bv. p. 136). Dat betekent dat er publiekrechtelijke normen zullen gaan gelden, maar dat de uitvoering van die normen privaatrechtelijk georganiseerd wordt. De nieuwe Energiewet heeft de status van een ‘ordeningskader’ en formuleert met name ‘grondslagen’ (basisprincipes) en ‘randvoorwaarden’ (EZK 2021a, bv. p. 12). Nadere specificaties daarvan worden te zijner tijd uitgewerkt in onderliggende regelgeving.⁶³ Dergelijke regelgeving kan makkelijker en sneller aangepast worden dan een wet, en zodoende flexibeler meebewegen met veranderingen in een snel evoluerende sector.⁶⁴ Bij de uitwerking in onderliggende regelgeving zullen de belangenbehartigers van de verschillende stakeholders wel geregeld geconsulteerd worden (Taskforce Datagovernance 2021b).

De taken en verantwoordelijkheden die bij specifieke energiemarktactiviteiten horen, worden in de toekomst vastgelegd in een algemene maatregel van bestuur (AMvB) of een ministeriële regeling (MR). Hoe partijen binnen de gestelde normen zullen handelen, wordt dan binnen de sector nader uitgewerkt. De betrokken partijen voeren daartoe onderling overleg en formuleren bijvoorbeeld concrete protocollen voor het aansluiten van producenten, afnemers en systemen, voor het verlenen van toegang tot die systemen, of voor het uitvragen van ondersteunende diensten. De verwachting is dat zaken die nu nog in de Informatiecode Elektriciteit en Gas staan, grotendeels in een MR zullen terechtkomen en deels in het afsprakenstelsel zullen worden ondergebracht.⁶⁵ Wat partijen overeenkomen binnen het afsprakenstelsel (zie hoofdstuk 4) behoort dan tot het privaatrechtelijke domein.

Voortaan komt in de wet zelf vast te liggen wie het beheer voert over de gegevens die energiemarktpartijen verplicht zijn beschikbaar te stellen of aan te leveren, en welke voorwaarden en verplichtingen gelden bij de uitwisseling daarvan. Anders dan voorheen komt ook in de wet te staan hoe de gegevens gebruikt mogen worden (voor welke processen). Daarbij wordt volgens het ministerie rekening gehouden met de belangen van verschillende energiemarktspelers – systeembeheerders, marktpartijen en aangeslotenen.

De Energiewet biedt een ordeningskader voor het beheer en gebruik van energiedata. Doel van dat ordeningskader is om de mogelijkheden van gegevens beter te laten benutten door alle actoren op de energiemarkt. De rollen en verantwoordelijkheden die verschillende partijen daarbij hebben, worden verhelderd. Het ministerie van EZK ambieert ten eerste een ruimere beschikbaarheid van data, en in het bijzonder slimme-meterdata. Ten tweede beoogt het ministerie de toegang tot data te verbeteren. Daarbij gelden echter een aantal voorwaarden. Eén daarvan is dat de eindafnemer meer ‘zelfbeschikking’ krijgt en voortaan dus zelf de regie moet kunnen gaan voeren over haar of zijn gegevens. Daarnaast stelt het wetsvoorstel ook een aantal privacy-, veiligheids- en kwaliteitseisen aan het beheer van data. Hieronder lichten we toe hoe deze doelen en voorwaarden (of ‘normen’, zoals EZK ze ook noemt) tot uiting komen in specifieke (sociaal-organisatorische en/of technische) regels. Een deel van deze regels staat al in de conceptwet; een ander deel moet later nog nader gespecificeerd worden.

3.2.1 Beschikbaarheid: meer en gedetailleerde meetdata

Het wetsvoorstel beoogt het ‘verbeteren en rationaliseren van de meetketen’ (EZK 2021a, p. 133). De digitalisering van het energiesysteem noodzaakt immers een

63 Op het moment van schrijven van dit rapport was de verwachting dat die uitwerking in oktober 2021 zou beginnen (Taskforce Datagovernance 2021b).

64 In tegenstelling tot een wet, kan een MR, bijvoorbeeld, tweemaal per jaar aangepast worden.

65 Vanuit de sector bestaan hier ook zorgen over. Codewijzigingen gaan immers sneller dan wijzigingen in onderliggende regelgeving. Daarmee is zo’n uitvoeringsbesluit of voorschrift dus juist *minder* flexibel dan een code. Leveranciers vrezen bovendien dat als het werken met dit soort regelgeving betekent dat de sector minder inspraak krijgt bij het opstellen van regels, die slechter aan zullen sluiten bij de praktijk, en zodoende hun taak kunnen gaan bemoeilijken. Daarnaast bestaan er ook zorgen over de verschuiving van inhoud van (technische) codes naar privaatrechtelijke afspraken, met name op het gebied van juridische afdwingbaarheid en daaruit voortvloeiende rechtsonzekerheid (EZK 2021a).

herziening van de huidige keten. Dit doel is een direct gevolg van de invoering van de slimme meter, die het mogelijk heeft gemaakt dat meetgegevens op afstand uitleesbaar zijn en zodoende sneller en in grotere mate beschikbaar zijn.

Betere beschikbaarheid van data is onder andere van belang omdat standaard gebruiksprofielen, die de basis vormen voor de huidige balanshandhaving, geen accuraat beeld meer geven van wat er op een doorsnee dag op het net gebeurt (ACM 2019b). In de praktijk worden ze zo juist een ‘verstorende’ factor bij het balanceren van het net (EZK 2021a). Om de balanceringsstaak en de afrekening van onbalans beter te laten verlopen, stelt het ministerie van EZK voor om de distributiesysteembeheerders voortaan standaard meetgegevens per kwartier – dus met een grotere mate van detail of granulariteit – uit de slimme meter van afnemers te laten ophalen. De verwachting is dat als ook de grondslag daarvoor geregeld is (zie paragraaf 3.2.2), dit bij zal dragen aan een beter beheer en onderhoud en zodoende aan een grotere betrouwbaarheid van het energiesysteem. De maatschappelijke kosten zullen ook lager worden, als er minder niet-aanrekenbare onbalanskosten zijn (wat weer bijdraagt aan de betaalbaarheid van het systeem).

Bovendien wil het ministerie systeembeheerders verplichten om meetdata dagelijks uit te laten lezen (met een vertraging van 24 uur) in plaats van eens per maand. Door dagstanden beschikbaar te maken voor leveranciers, kunnen die hun klanten inzicht geven in hun dagelijkse – in plaats van maandelijkse – verbruik. Dit moet afnemers beter in staat stellen om hun verbruik zo nodig bij te sturen, of andere energiebesparende maatregelen te treffen.

Het ministerie van EZK verwacht tevens dat meer granulaire gegevens bij kunnen dragen aan zelfbeschikking van afnemers, en hen idealiter ook helpen om actiever deel te nemen aan de markt. Ook voor marktpartijen zijn gedetailleerde gebruiksdata naar verwachting nuttig, bijvoorbeeld voor de ontwikkeling van diensten om afnemers te ondersteunen. De voorwaarde is dan wel dat klanten inzage krijgen in hun gegevens. Verder kunnen leveranciers met behulp van meetdata gaan afrekenen op kwartierbasis. Dat zou hen helpen om vervolgens dynamische leveringsprijzen aan te bieden, en zo bij te dragen aan minder congestie op de netten. Dergelijke oplossingen, is de redenering, kunnen dus zorgen voor een schoner, maar ook betaalbaarder energiesysteem.

Het concept-wetsvoorstel Energiewet zet uiteen wat verschillende actoren moeten doen om de beschikbaarheid van data te garanderen. De tekst beschrijft in algemene termen welke gegevens actoren daarvoor moeten bijhouden (in zogenaamde ‘registers’, zie paragraaf 3.2.2) of aan andere partijen moeten aanleveren (voor opname in deze registers), dan wel aan gebruikers moeten verstrekken. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen data die nodig zijn voor

processen die een publiek belang dienen (bijvoorbeeld in het kader van het beheer en het onderhoud van het systeem, het verrekenen van onbalans, of het factureren van energieverbruik) en gegevens waar een aangeslotene zelf toegang toe wil, bijvoorbeeld om bepaalde energiediensten te kunnen afnemen.⁶⁶ De details van deze sociaal-organisatorische afspraken – bijvoorbeeld om welke gegevens het dan precies gaat – worden nader uitgewerkt in onderliggende regelgeving, in de meeste gevallen een ministeriële regeling (MR).⁶⁷

3.2.2 Toegang tot data

Het huidige stelsel van gegevensuitwisseling loopt volgens het ministerie van EZK ‘tegen diverse grenzen’ aan (EZK 2021a, p. 20), als het gaat over toegang tot data. De inwerkingtreding van de Algemene verordening gegevensbescherming (AVG) in 2018 zorgde bijvoorbeeld voor onduidelijkheid over het gebruik van meetgegevens, omdat het bestaande stelsel er niet de juiste grondslagen voor biedt. Met het wetsvoorstel wil het ministerie dit soort onduidelijkheden wegnemen, door vast te leggen voor welke processen gegevens gebruikt mogen worden.⁶⁸ Ook introduceert het wetsvoorstel een nieuwe rol, de zogenaamde ‘gegevensuitwisselingsentiteit’, die onder andere toegang moet verlenen tot (register)data aan alle daartoe gerechtigde partijen.

Grondslagen voor data-uitwisseling

Het wetsvoorstel identificeert vier types van processen waarvoor data, die door actoren in het energiedomein verzameld, aangeleverd, bewerkt of verstrekt worden, ingezet kunnen worden.

1. Het eerste type is veelomvattend: het betreft diverse gegevensprocessen die gerelateerd zijn aan het functioneren van het energiesysteem. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om het realiseren of wijzigen van aansluitingen of om het uitvoeren van metingen, financieel-administratieve taken, of taken die te maken hebben met het systeembeheer of het garanderen van de leveringszekerheid.
2. Het tweede type processen betreft de inzage van aangeslotenen in hun eigen gegevens.

66 Het gaat hierbij om gegevens over specifieke punten in het netwerk (zoals aansluitingen of installaties), over de activiteiten die er plaatsvinden (zoals energie afnemen of leveren, metingen doen of klanten factureren), over de partijen die daarbij betrokken zijn, en over de voorwaarden waaronder de activiteiten plaatsvinden (zoals de looptijd van een contract).

67 Voor het aanwijzen van (nieuwe) registerbeheerders en specificaties ten aanzien van sommige registers wordt gebruik gemaakt van een Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB).

68 De focus ligt op *processen* in plaats van specifieke (categorieën) *data*, omdat de relevantie van data door de tijd heen kan wijzigen. De processen zelf zijn naar verwachting minder aan verandering onderhevig.

3. Het derde heeft betrekking op het verstrekken van gegevens aan derde partijen (zoals een aggregator of andere dienstverlener) op verzoek van de aangeslotene zelf.
4. Het vierde behelst de uitwisseling van data in het kader van verplichtingen op grond van andere wetgeving dan de Energiewet (bijvoorbeeld de toekomstige Omgevingswet).

Los van het verstrekken van data voor deze processen, hebben de systeembeheerders ook de plicht om de gegevens die ze verzamelen in het kader van hun reguliere wettelijke taken, onder bepaalde voorwaarden openbaar te maken. Daarbij gaat het ten eerste om data die inzicht bieden in de structuur en het functioneren van het energiesysteem of de transitie naar een CO₂-arme energievoorziening. Die kunnen bijvoorbeeld behulpzaam zijn bij het opstellen of aanpassen van de regionale energiestrategieën. Ten tweede is openbaarmaking mogelijk op verzoek, bijvoorbeeld door een decentrale overheid die gegevens wil gebruiken voor het ontwikkelen van beleid, of door een marktpartij die ze wil inzetten bij het ontwikkelen of optimaliseren van een nieuwe energiedienst. In al deze gevallen moeten de data geaggregeerd worden (zodat ze niet herleidbaar zijn naar individuele huishoudens of personen) en zodanig bewerkt dat ze uitleesbaar zijn voor andere systemen (zodat ze ook makkelijk hergebruikt kunnen worden). Dit zijn dan tevens de enige bewerkingen die op de gegevens toegepast mogen worden.

Voor het gebruik van data in het kader van deze processen gelden verschillende grondslagen. Daarbij wordt voortgebouwd op algemene principes en uitgangspunten in de AVG.⁶⁹ Bij processen die gerelateerd zijn aan het functioneren van het energiesysteem (het eerste hierboven genoemde type) kunnen data onder andere gebruikt worden op basis van een 'wettelijke verplichting' (waarbij bijvoorbeeld bepalingen uit de Energiewet zelf de grondslag bieden), ter 'uitvoering' van een 'overeenkomst' (bijvoorbeeld met een leverancier of andere dienstverlener), of ter behartiging van een 'gerechtvaardigd belang' (vanuit het perspectief van de partij die de gegevens inzet). Bij gegevensverstrekking op verzoek van een derde partij, zal in plaats van 'wettelijke verplichting', vaak de grondslag 'toestemming' gelden; daarnaast zijn onder andere ook 'uitvoering overeenkomst' of 'gerechtvaardigd belang' in dit soort gevallen denkbare grondslagen.⁷⁰

69 Niet alle energiedata waarop de Energiewet toepassing is, gelden (bij elk gebruik) als persoonsgegevens in de zin van de AVG. In het geval van de Energiewet is dus gericht gekozen om bij de principes van de AVG aan te sluiten, ook als die niet van toepassing is. Als data wel als persoonsgegevens kwalificeren, is de AVG 'onverkort' geldig en bestaat het regime van de Energiewet *naast* dat van de AVG (EZK 2021a, p. 77). Hoe dit in de praktijk zal gaan, moet nog blijken. Zoals gezegd kunnen wetgeving over het gebruik van energiedata en op het gebied van gegevensbescherming, immers ook met elkaar wrijven.

70 Voor meer informatie over de grondslagen voor gegevensverwerking in de AVG, zie bijvoorbeeld AP z.d.

Het wetsvoorstel-Energiewet bepaalt voor welk doel de beheerders van gegevens die gegevens zelf mogen en moeten gebruiken of aan andere partijen ter beschikking moeten stellen. De details daarvan worden gepreciseerd in onderliggende regelgeving, meer bepaald in een MR.

De rol van de gegevensuitwisselingsentiteit

Binnen de nieuwe Energiewet wordt het verlenen van toegang tot data een belangrijke taak voor de zogenaamde 'gegevensuitwisselingsentiteit'. Dat is een nieuwe, door het wetsvoorstel geïntroduceerde rol voor de gezamenlijke systeembeheerders. De gegevensuitwisselingsentiteit moet de verbinding gaan vormen tussen de beheerders van gegevens en de gebruikers ervan. Daarbij borgt ze, in onderling overleg, de belangen van verschillende partijen die bij de gegevensuitwisseling betrokken zijn (aangeslotenen, systeembeheerders en marktpartijen).

Meetgegevens en andere data die verzameld worden voor het uitvoeren van wettelijke taken zullen net zoals dat nu het geval is, opgenomen zijn in een aantal 'registers'. Dat zijn databases, beheerd door verschillende partijen (bijvoorbeeld systeembeheerders of meetverantwoordelijke partijen), met decentraal opgeslagen gegevens die op een uniforme manier ontsloten worden. Het is de taak van de gegevensuitwisselingsentiteit om toegang tot deze data te verlenen aan alle daartoe gerechtigde partijen en de uitwisseling ervan te faciliteren. Ook moet dit orgaan voorzien in een elektronisch communicatiesysteem dat de uitwisseling van data mogelijk maakt.

3.2.3 Gegevensuitwisseling: de afnemer centraal

Bij het formuleren van regels voor de uitwisseling van energiedata komen de belangen van de klant (afnemer) centraler te staan dan in de nu geldende protocollen. Klanten kunnen ervoor kiezen om enkel de rol te vervullen van consument, maar ook om actief deel te nemen aan de energiemarkt. In beide gevallen is het uitgangspunt dat zij zelf de 'regie' kunnen voeren over hun gegevens (EZK 2021a; zie ook EZK 2018; EZK 2019a; EZK 2019b). Dat moet het makkelijker voor hen maken om hun verbruik te sturen, of energie terug te leveren aan de markt. Het principe van regie over eigen data past binnen het streven van de overheid naar meer 'zelfbeschikking' voor de eindafnemer.

Het ministerie van EZK veronderstelt dat het allereerst nodig is om betere en snellere toegang tot eigen gegevens te faciliteren om die zelfbeschikking te realiseren. Ook moeten afnemers meer zeggenschap krijgen over wie hun

gegevens mag gebruiken voor het verlenen van energiediensten. De genoemde gegevensuitwisselingsentiteit heeft in dit verband een belangrijke taak. Het wetsvoorstel bepaalt dat dit orgaan moet zorgen voor makkelijke, efficiënte en transparante procedures voor data-uitwisseling, waarmee klanten en de partijen die zij toegang willen geven, snel en zonder extra kosten inzicht kunnen krijgen in hun gegevens. In aansluiting op de Europese Elektriciteitsrichtlijn mag daarbij niet tussen marktdeelnemers gediscrimineerd worden, en moeten zij gelijktijdig toegang kunnen krijgen tot gegevens.⁷¹ De gegevensuitwisselingsentiteit moet daartoe nauw samenwerken met andere partijen in de keten. Zowel de invulling van de rol van de entiteit als de uitwerking van (privaatrechtelijk tot stand gekomen) procedures voor toegang vindt nu al plaats in het kader van het afsprakenstelsel dat we bespreken in hoofdstuk 4.

3.2.4 Databeheer: eisen aan privacy, veiligheid en kwaliteit

In de wet worden ook nadere eisen gesteld aan de uitvoering van deze taak. Verschillende partijen, waaronder registerbeheerders en de gegevensuitwisselingsentiteit, spelen daarin een rol. Ze krijgen allerlei verplichtingen opgelegd, waar toezicht op is en waar ze dus ook op afgerekend kunnen worden.⁷² Bij invoering van de nieuwe Energiewet zullen onder andere specifieke eisen gaan gelden op het gebied van gegevensbeveiliging (zowel in het belang van de privacy van een klant als de veiligheid van het energiesysteem) en op het gebied van de betrouwbaarheid en de volledigheid van gegevens.

De Energiewet creëert een duidelijke grondslag voor het gebruik van gegevens. Registerbeheerders en de gegevensuitwisselingsentiteit worden daarbij geacht ‘passende en evenredige technische en organisatorische maatregelen’ te nemen om ervoor te zorgen dat alleen die partijen die daartoe gerechtigd zijn, gegevens kunnen aanleveren en gebruiken (procedures voor identificatie, authenticatie en autorisatie; zie hoofdstuk 4).⁷³ Voor bepaalde processen, bijvoorbeeld ten behoeve van het balanceren van de netten, kunnen gegevens bovendien alleen in geaggregeerde vorm worden ingezet.⁷⁴ In gevallen waar wel behoefte is aan gegevens over een specifieke aansluiting (met toestemming van de klant), wordt een beperkte opslagperiode vastgelegd. Daarnaast moeten de verschillende

⁷¹ Richtlijn (EU) 2019/944, artikel 23.

⁷² De middelen daartoe zijn prestatie-indicatoren en toezicht. Afhankelijk van de verplichting is het de ACM, de AP of het Agentschap Telecom (AT) die ervoor instaat.

⁷³ Zie artikelen 4.12, 4.13, 4.20 en 4.21 van de concept-Energiewet (d.d. 17 november 2021).

⁷⁴ Hierbij gaat het specifiek om processen op het gebied van allocatie en reconciliatie; zie noot 38. Volgend de Memorie van Toelichting bij de concept-Energiewet zullen data daartoe geaggregeerd worden tot het niveau van ‘leverancier, balanceringsverantwoordelijke en netgebied-combinatie’ (EZK 2021, pp. 124-25). EZK gaat er daarbij van uit dat geaggregeerde data niet meer aan te merken zijn als persoonsdata in de zin van de AVG.

gegevensbeheerders maatregelen nemen om risico's ten aanzien van gegevensbeveiliging te beheersen. Eventuele inbreuken moeten gemeld worden bij toezichthouder ACM, en de gegevensbeheerders moeten zich inspannen om de gevolgen ervan zo veel mogelijk te beperken. De gegevensuitwisselingsentiteit moet daarbij ook voorzien in een transparante klachtenprocedure. Nadere details over de te nemen maatregelen kunnen gespecificeerd worden in een MR; condities voor de melding van incidenten kunnen opgenomen worden in een AMvB.

Het wetsvoorstel heeft niet alleen aandacht voor veiligheid, maar ook voor de kwaliteit van gegevens. De nadruk ligt daarbij op voorwaarden als betrouwbaarheid en volledigheid. De beheerders van de verschillende gegevensregisters dragen hier in de eerste plaats verantwoordelijkheid voor. Registerbeheerders moeten controle uitvoeren op de datakwaliteit en procedures hanteren voor het corrigeren van voorkomende fouten. Het wetsvoorstel verplicht hen tot een 'lichte' toets bij het ontvangen van gegevens, en daarnaast tot meer steekproefsgewijze periodieke controles op betrouwbaarheid en volledigheid (EZK 2021, p. 104). Nadere regels ten aanzien van de uitvoering van deze taak kunnen nog in een MR gespecificeerd worden. Een deel van de gegevens waar de Energiewet betrekking op heeft, is het resultaat van metingen. In het geval van kleine aansluitingen zijn de systeembeheerders belast met het opvolgen van de accuratesse van die metingen; bij grote aansluitingen zijn dit bedrijven die opereren als meetverantwoordelijke partij. Zij moeten ervoor zorgen dat data die verzameld worden (bijvoorbeeld via de slimme meter) en vervolgens worden gevalideerd en vastgesteld, de onderliggende energiestromen zo juist mogelijk weergeven.⁷⁵

3.3 Datagovernance in de wet: evaluatie en aandachtspunten

De governance van energiedata zoals die nu middels wetten en regels vorm krijgt, is een werk in uitvoering. Het wetsvoorstel Energiewet heeft een kaderstellende functie; de concrete verplichtingen die verschillende partijen hebben en de procedures die ze moeten volgen, zullen in bepaalde gevallen nog nader ingevuld worden in onderliggende regelgeving of privaatrechtelijke afspraken.⁷⁶ Ook moet wat nu bepaald wordt, op termijn nog uitgevoerd worden – en zoals gezien in het vorige hoofdstuk, vormt die uitvoering de belangrijkste test voor de kwaliteit en

75 Eisen die daartoe gesteld worden aan meter zelf, zijn opgenomen in de zogenaamde Meterologiewet (Wet van 2 februari 2006, houdende regels omtrent meeteenheden en omtrent het in de handel brengen en het gebruik van meetinstrumenten), die ook relevant is voor andere sectoren waar metingen gebeuren. Overigens zijn niet alle meters die in de energiesector gebruikt worden, aan deze wet onderworpen.

76 Het uitwerken van normen in onderliggende regelgeving is al begonnen, maar de regels zijn nog niet openbaar. Het proces behelst enerzijds het omzetten van bestaande regels (die op dit moment bijvoorbeeld nog opgenomen zijn in codes) en deels het formuleren van nieuwe.

effectiviteit van regels en afspraken. Toch is het mogelijk om op basis van de tekst die nu in concept voorligt, de governance al deels *ex ante* te evalueren. Ook kunnen we aandachtspunten formuleren voor de toekomstige beoordeling. Onze maatstaf daarbij is in hoeverre de governance bijdraagt aan een maatschappelijk verantwoorde transitie.

Het datagovernanceproces

Voor een doeltreffende datagovernance is het van belang dat de partijen die ermee te maken krijgen (bijvoorbeeld omdat ze aan de uitvoering zullen bijdragen) al in een vroeg stadium betrokken worden, zodat zij kunnen anticiperen op te verwachten problemen en de governance zo nodig op inhoud kunnen bijsturen. Bij de voorbereiding van de Energiewet is het ministerie van EZK geregeld te rade gegaan bij partijen in de energiesector, zoals vertegenwoordigers van netbeheerders en leveranciers. Na publicatie van de eerste conceptversie is ook een internetconsultatie georganiseerd.⁷⁷ Iedereen die dit wilde, kon toen op de wettekst reageren en suggesties doen voor verbetering. De reacties op de consultatie zijn inmiddels verwerkt in een nieuwe versie van de tekst. Bij de totstandkoming van de wet is zodoende rekening gehouden met de perspectieven van een breed scala aan belanghebbenden.

Het wetsvoorstel dient nog goedgekeurd te worden door beide Kamers van het parlement. Daarnaast zal er ook nog het een en ander worden uitgewerkt in onderliggende regelgeving. Daarom zal er ook in de volgende fasen van dit traject behoefte zijn aan inbreng van stakeholders. Om dit proces goed te laten verlopen, is meer nodig dan alleen de mogelijkheid tot meepraten. Om adequaat op voorstellen vanuit het ministerie te kunnen reageren, moeten partijen immers beschikken over voldoende kennis en middelen. Niet alle partijen die belang hebben bij een goede datagovernance, beschikken daarover in dezelfde mate. Zo kan het voor een energiegemeenschap een uitdaging zijn om de implicaties die het wetsvoorstel voor hun activiteiten heeft, te doorzien en er een reactie op te geven. Dit kan ertoe leiden dat de visie van partijen met een langere staat van dienst in het energiedomein, in de praktijk zwaarder doorweegt dan die van actoren die de energiemarkt net betreden. Het vervolg van het datagovernanceproces moet dus zo ingericht worden, dat dit niet gebeurt.

Inspiraak in een wetgevingstraject vraagt echter ook tijd. Dit kan leiden tot vertraging bij het herzien van de huidige regelgeving rondom energiedata. Het formuleren van een nieuwe wet is hoe dan ook een tijdrovend proces. De keuze om voor de vertaling van normen in concrete regels, in sommige gevallen gebruik te maken uitvoeringsbesluiten (AMvB's) of voorschriften (MR's), betekent voor de

⁷⁷ De consultatie was geopend van 17 december 2020 tot 11 februari 2021. Een overzicht van de reacties en hoe die zijn verwerkt, is te lezen in EZK 2021d.

Energiewet dat een belangrijk deel van het regelgevende traject nog in het verschiet ligt. Tegelijkertijd is modernisering van de energiewetgeving een basisvoorwaarde voor het realiseren van de transitiedoelen – en daarom bijzonder urgent. Behalve inclusief moet het proces dus ook slagvaardig zijn. In de praktijk zijn deze waarden soms met elkaar in conflict. Toch is een goede balans cruciaal.

De keuze om bepaalde afspraken niet in de wet op te nemen, maar in onderliggende regelgeving of privaatrechtelijke afspraken, heeft mogelijk ook gevolgen voor de democratische bestuurbaarheid van het energiesysteem en de rechtspositie van individuele aangeslotenen. De keuze voor privaatrechtelijke afspraken kan bijdragen aan de benodigde slagvaardigheid van het datagovernanceproces. Technische specificaties, bijvoorbeeld, kunnen sneller aangepast worden aan veranderende technologische omstandigheden, als ze niet in de wet zelf opgenomen worden. Maar deze keuze roept ook vragen op over de democratische controle en het onafhankelijke toezicht op regels en afspraken. Onderliggende regelgeving wordt immers niet standaard voorgelegd aan het parlement.⁷⁸ Vanuit juridische hoek zijn er bovendien zorgen dat het niet langer opnemen van bepaalde regels in door de ACM vast te stellen codes maar in AMvB's of MR's, een negatieve impact zou kunnen hebben op de rechtsbescherming van aangeslotenen. Dit omdat ze de toezichthouder minder, en de systeembeheerders juist meer bevoegdheden geven (bv. Lavrijssen in Savelkoul's 2021).⁷⁹ In het geval van private afspraken bestaat dan weer de zorg dat ze juridisch gezien minder goed afdwingbaar zijn, en zodoende zouden leiden tot rechtsonzekerheid in de markt (EZK 2021d). Mocht dit bij de uitvoering blijken, dan moet hierop worden bijgestuurd.

De inhoud van de datagovernance

De datagovernance binnen de concept-Energiewet is erop gericht de mogelijkheden van gegevens beter te laten benutten door alle actoren in de energiemarkt (zie paragraaf 3.1). De normen en regels die de wet formuleert, moeten dit doel dichterbij brengen. Daarbij blijft echter de vraag nog onbeantwoord of en hoe het benutten van data zal bijdragen aan de energietransitie, in het bijzonder aan een maatschappelijk verantwoorde transitie.

Het realiseren van de energietransitie is een belangrijke aanleiding voor de wetsherziening. Regels voor het gebruik van data worden echter gemotiveerd

78 Een Algemene maatregel van Bestuur (AMvB) kan in principe vastgesteld worden zonder medewerking van het parlement. Het concept-wetsvoorstel Energiewet identificeert wel drie onderwerpen die uitgewerkt zullen worden in een AMvB, waarbij een zogenaamde 'voorgehangprocedure' gehanteerd zal worden (hetgeen betekent dat beide Kamers bij de besluitvorming betrokken zullen worden). De veronderstelling is dus dat dit in alle andere gevallen niet gebeurt. Een ministeriële regeling (MR) wordt niet aan het parlement voorgelegd; de verantwoordelijk minister treedt hier op als gedelegeerde van de wetgever.

79 Overigens wordt in de nieuwe conceptwet veel minder vaak naar onderliggende regelgeving verwezen dan in de versie voor de internetconsultatie, waar Lavrijssen haar uitspraken over deed.

vanuit doelen die veel pragmatischer zijn, zoals betere toegang tot data of ruimere beschikbaarheid van gegevens (de beoogde resultaten van de datagovernance). Het verband tussen concrete datagovernancedoelen en overkoepelende transitiedoelen blijft vooralsnog onduidelijk.

De regels voor het gebruik van data berusten op aannames over de relatie tussen beoogde resultaten en overkoepelende beleidsdoelen voor het energiedomein. Zo is de veronderstelling dat de beschikbaarheid van gedetailleerde meetdata uit de slimme meter (zogenaamde 'kwartierwaarden') op termijn ten goede zal komen aan de betrouwbaarheid en de betaalbaarheid van het energiesysteem. De praktijk zal echter nog moeten uitwijzen of die vooronderstelling inderdaad klopt.

De wet maakt wel duidelijk waarover verschillende partijen gegevens bij moeten houden of aan registerbeheerders verstrekken. Maar om welke gegevens het dan precies gaat, en met welke frequentie en binnen welke termijnen partijen die moeten aanleveren, moet nog gespecificeerd worden. *Hoe* dit gaat gebeuren, is van groot belang. Partijen uit de energiesector hameren er bijvoorbeeld op dat dit soort bepalingen alleen bij kunnen dragen aan een goede governance, als ze zo 'technologie-agnostisch' mogelijk geformuleerd worden. Door zich te zeer door bestaande systemen te laten inspireren, loopt de wetgever immers het risico dat beoogde doelen niet gerealiseerd kunnen worden. Ook laat de wet nog open welke gegevens uit andere meetinrichtingen dan die waar de regels nu betrekking op hebben (bijvoorbeeld meters op laadinfrastructuur voor elektrische auto's) in de toekomst aan de governance toegevoegd kunnen worden. Ook in dit opzicht vallen dus nog allerlei keuzes te maken, die van invloed kunnen zijn op het al dan niet realiseren van overkoepelende doelen.

Een andere zorg die de concept-Energiewet oproept, betreft de reikwijdte van de datagovernance. Op dit moment is die geheel gericht op gegevens die gebruikt kunnen worden voor processen die vanuit het energiedomein gereguleerd zijn. Voor een betrouwbare energievoorziening is het echter van belang dat ook het gebruik van andere gegevens, zoals data uit slimme apparaten, goed geregeld wordt. In hun reactie op een eerste versie van de conceptwet gaven de netbeheerders aan, dat slimme-meterdata op termijn niet zullen volstaan voor de uitvoering van hun wettelijke taken (Netbeheer Nederland 2021a). Marktpartijen maken nu al gebruik van data uit slimme apparaten en overige energiedata. Mogelijk zijn het zelfs juist die categorieën gegevens, die écht versnelling zullen gaan brengen in de transitie naar een CO₂-neutraal energiesysteem (bv. Aazami en Post 2017; Sioshansi 2020). In deel III van het rapport laten we zien dat er nog tal van uitdagingen zijn voor het gebruik van die gegevens – uitdagingen waar nu nog onvoldoende op geanticipeerd wordt.

4 Het afsprakenstelsel voor marktfacilitering

In dit hoofdstuk bespreken we hoe partijen in de energiesector, in nauwe samenwerking met het ministerie van EZK, zich buigen over de vraag hoe de uitwisseling en het beheer van energiedata in de praktijk georganiseerd kunnen worden, binnen de kaders van de aankomende Energiewet en andere, bestaande wetgeving. Ze werken daartoe aan een afsprakenstelsel voor marktfacilitering.⁸⁰ Het doel van dit afsprakenstelsel is om *alle* marktpartijen – ook in de toekomst – op gestandaardiseerde wijze toegang te geven tot data en op die manier een ‘gelijk speelveld’ te creëren voor alle betrokkenen (Lycklama en Bakker 2019). Bij dit initiatief ligt de nadruk dus op het *hoe* van de data-uitwisseling. Het afsprakenstelsel trad op 1 april 2022 in werking onder de naam MFFBAS.

Om te beginnen schetsen we de totstandkoming van het afsprakenstelsel en de rationale achter het initiatief. Vervolgens belichten we de verschillende onderdelen van het stelsel, met aandacht voor de inhoudelijke en procesdimensies van het datagovernance-initiatief. We maken onder andere gebruik van informatie uit interviews en uit presentaties tijdens verschillende (publieke) marktdialogen over het afsprakenstelsel.⁸¹ In de laatste paragraaf evalueren we tenslotte de inhoud van het stelsel en het proces tot nu toe, en formuleren we aandachtspunten voor het vervolg van het traject.

4.1 Het afsprakenstelsel: doel en totstandkoming

Een afsprakenstelsel is een set afspraken die houders van gegevens, gebruikers en dienstverleners beloven na te leven, zodat zij in vertrouwen gegevens kunnen uitwisselen (RoG 2018; INNOPAY 2018). De afspraken betreffen de procedures voor het verzamelen, verifiëren, opslaan en uitwisselen van data (vaak via een

⁸⁰ Op het moment van schrijven van dit rapport was de uitwerking van het afsprakenstelsel nog in volle gang. Specifieke afspraken, maar ook de gehanteerde terminologie, kunnen dus afwijken van de in dit rapport gebruikte terminologie.

⁸¹ We spraken met medewerkers van netbeheerders Stedin en Liander, van het ministerie van EZK en van toezichthouder ACM (zie bijlage 1). Daarnaast maken we gebruik van documentatie die gedeeld is tijdens de marktdialoogsessies over het afsprakenstelsel die Netbeheer Nederland organiseerde in de loop van 2020 en 2021 (o.a. slidepresentaties), een notitie van de NEDU over het stelsel (NEDU 2020), een brief over het onderwerp vanwege Netbeheer Nederland en Energie-Nederland aan de directeur-generaal Klimaat en Energie bij EZK (Netbeheer Nederland en Energie-Nederland 2020) en enkele nieuwsbrieven van de taskforce in het consortium rond het het afsprakenstelsel die zich bezighoudt met de datagovernance (Taskforce Datagovernance 2021a en 2021b).

speciaal daartoe ingerichte online omgeving) en het authenticeren van hen die erbij betrokken zijn (het verifiëren van hun identiteit). Ook worden er afspraken gemaakt over de organisatie van het stelsel zelf. Gezien het toenemende belang van data binnen economie en samenleving, breidt het aantal afsprakenstelsels de laatste jaren snel uit (zie ook kader 4.1).

In principe gaat het bij afsprakenstelsels altijd om overeenkomsten waar partijen zich vrijwillig toe verbinden. In de energiesector, die sterk gereguleerd is, moeten de gemaakte afspraken wel passen binnen wettelijke normen. Het Nederlandse afsprakenstelsel voor energiedata is het eerste in zijn soort in de Europese energiesector en wordt internationaal al beschouwd als een *best practice*.

Het afsprakenstelsel voor de energiesector is er gekomen op initiatief van de transmissie- en distributiesysteembeheerders, verenigd in Netbeheer Nederland. Na intern overleg en op aanmoediging van het ministerie van EZK zijn zij begin 2019 in gesprek gegaan met de marktpartijen vertegenwoordigd in Energie-Nederland, de brancheorganisatie van energieproducenten, leveranciers en handelaren. In de daaropvolgende maanden zijn diverse sectordialogen georganiseerd met een brede vertegenwoordiging van partijen binnen en buiten de energiemarkt, onder andere belangenvertegenwoordigers van andere bestaande en nieuwe marktrollen (zoals meetbedrijven en prijsvergelijkers), groot- en kleinverbruikers, de installatiebranche (via Techniek Nederland) en de gemeenten. Het ministerie van EZK was zijdelings bij het proces betrokken en toezichthouders ACM en AP waren als toehoorder aanwezig bij enkele bijeenkomsten. Het stelsel is dus het resultaat van een samenwerking tussen verschillende publieke en private partijen. Eind 2019 bereikten de partijen een principeakkoord, dat sindsdien in stappen uitgevoerd wordt. Op 1 april 2022 trad het afsprakenstelsel in werking onder de naam MFFBAS.

Kader 4.1 Sectorale afsprakenstelsels

In Nederland zijn meerdere afsprakenstelsels van kracht, die ontwikkeld zijn binnen, of in samenwerking tussen, verschillende sectoren (RoG 2018). Eén van de bekendste is iDEAL, een afsprakenstelsel uit de financiële sector dat online betalingen faciliteert. Maar er bestaan ook stelsels voor de logistieke sector (zoals iShare), het transport (achter de OV-chipkaart zit een afsprakenstelsel), de landbouw (JoinData) en de zorg (MedMij). Er zijn naast nationale ook internationale afsprakenstelsels (zoals GSM, dat betrekking heeft op mobiele telefonie).

De Nederlandse overheid stimuleert het maken van sectorale afspraken over toegang tot data, omdat dergelijke afspraken de betrokken partijen motiveren om data te delen met onbekenden en tegelijkertijd grip te houden op hun gegevens (EZK 2019a). De kracht van dergelijke stelsels, aldus het ministerie van EZK, is dat ‘door middel van onderlinge afspraken verschillende (publieke) belangen worden samengebracht en geborgd, terwijl tegelijkertijd gestreefd wordt naar veilige, doelmatige en doeltreffende gegevensuitwisseling’ (EZK 2021a, p. 103).



Bron: INNOPAY 2018

Het waarom van het stelsel

Versillende overwegingen speelden een rol bij het aanvangen van de dialoog over een afsprakenstelsel. Ten eerste liepen de systeembeheerders aan tegen het feit dat de huidige werkwijze rond data-uitwisseling niet langer voldoet. Eén reden daarvoor is de recente invoering van wetgeving, zoals de AVG (die ook de

aanleiding vormt tot andere sectorale initiatieven rond datadelen; zie kader 4.2). Een andere reden is het vooruitzicht van implementatie van internationale richtlijnen. Vooral de Europese eis dat lidstaten niet-discriminerende toegang tot energiedata moeten bieden aan alle daarvoor in aanmerking komende partijen (zie hoofdstuk 3) vormt in dit opzicht een pijnpunt. Die eis conflicteert immers met de bestaande situatie waarin alleen (door de 'oude' wet) erkende systeem- en marktpartijen toegang kunnen krijgen. Het afsprakenstelsel beoogt *alle* marktpartijen – ook toekomstige, nog niet bestaande partijen – op gestandaardiseerde wijze toegang te geven tot data.

Ten tweede waren verschillende partijen van oordeel dat de opzet van het samenwerkingsverband NEDU (zie hoofdstuk 2) achterhaald is. Gelijke behandeling van alle marktpelers betekent immers niet alleen dat zij onder dezelfde voorwaarden toegang krijgen tot data, maar ook dat ze bij kunnen dragen aan de besluitvorming over de uitwisseling van gegevens. In de lente van 2019 publiceerde de ACM een visie op datagovernance waarin ze de ondervertegenwoordiging van nieuwe energiemarktpartijen in NEDU aan de kaak stelde (ACM 2019b). Het afsprakenstelsel voorziet in een nieuwe overlegstructuur, waarin deelnemers zich zowel buigen over de inrichting van systeemprocessen (zoals ook in het bestaande gremium het geval is) als datadeelprocessen (een nieuwigheid). Het streven is dat alle belanghebbenden daarin vertegenwoordigd zijn.

Een derde overweging voor de samenwerkende partijen was dat ze wilden voorsorteren op een nieuw, efficiënter systeem voor data-uitwisseling. De toekomstige Energiewet zal hier een kader voor bieden, in aansluiting op de kabinetsvisie op datadelen (zie EZK 2019a). Maar de behoefte aan beter datamanagement om bestaande systeemprocessen te optimaliseren, bestond al langer. Eén probleem waar de partijen mee te maken hadden, was dat energiedata onvoldoende beschikbaar waren. Het datadeel-initiatief voor de energiesector van de Estse transmissiesysteembeheerder Elering (zie Elering z.d.) liet zien dat het anders kon, en vormde zodoende een inspiratiebron voor het Nederlandse afsprakenstelsel. Ook het negen-bouwstenenmodel van INNOPAY (zie paragraaf 4.2 en figuur 4.2) was een belangrijk referentiepunt.

Kader 4.2 Gedragscode 'slim netbeheer'

Behalve het afsprakenstel komen in de energiesector ook andere initiatieven van de grond om in afwachting van een nieuwe Energiewet, alvast een basis te leggen voor een verantwoorde omgang met data. Dat gebeurt in overleg met betrokken stakeholders, inclusief ministerie en/of toezichthouders.

Eén zo'n initiatief is een nieuwe gedragscode voor 'slim netbeheer' die de systeembeheerders opgesteld hebben, en die reeds is goedgekeurd door de Autoriteit Persoonsgegevens (Netbeheer Nederland 2022).⁸² De gedragscode zet uiteen hoe netbeheerders data uit de slimme meter zullen gebruiken bij het beheer van de netten: een wettelijk door hen uit te voeren taak (Netbeheer Nederland 2021b, b.v. p. 7). Tot nu toe was voor de systeembeheerders nog niet duidelijk hoe zij de gegevens voor dit doel konden gebruiken, omdat de huidige energiewetgeving er geen heldere grondslag voor biedt (zie ook hoofdstuk 2). Voortaan zullen zij dit doen op basis van de grondslag 'algemeen belang of openbaar gezag' uit de AVG. De code specificeert waarvoor de data precies gebruikt zullen worden en hoe de systeembeheerders het toezicht op hun handelen zelf zullen organiseren. Daarmee geven ze invulling aan het systeemtoezicht zoals dat voorzien wordt door de AP.

4.2 Bepalen en uitvoeren van data-afspraken

Eén focus van het afsprakenstelsel MFFBAS is de wijze waarop afspraken over gegevensuitwisseling gemaakt en uitgevoerd worden. Het INNOPAY-model dat de inspiratie vormt voor het stelsel, maar ook de literatuur over datagovernance (bv. Cohn 2015; Benfeldt Nielsen 2017) benadrukken het belang van duidelijke afspraken over processen van ideeën- en besluitvorming en de bijbehorende verdeling van rollen en functies. Volgens Benfeldt Nielsen (2017) is het bepalen daarvan essentieel om 'wenselijk gedrag' rond data te bevorderen (p. 120). Maar

⁸² Deze gedragscode is een actualisering van die uit 2012 betreffende de uitwisseling van persoonsgegevens uit de slimme meter (Netbeheer Nederland 2012). Zie kader 2.3 in hoofdstuk 2.

zoals we in vorige hoofdstukken al aanstipten, draagt ook de uitvoering van afspraken bij aan het succes van de datagovernance.

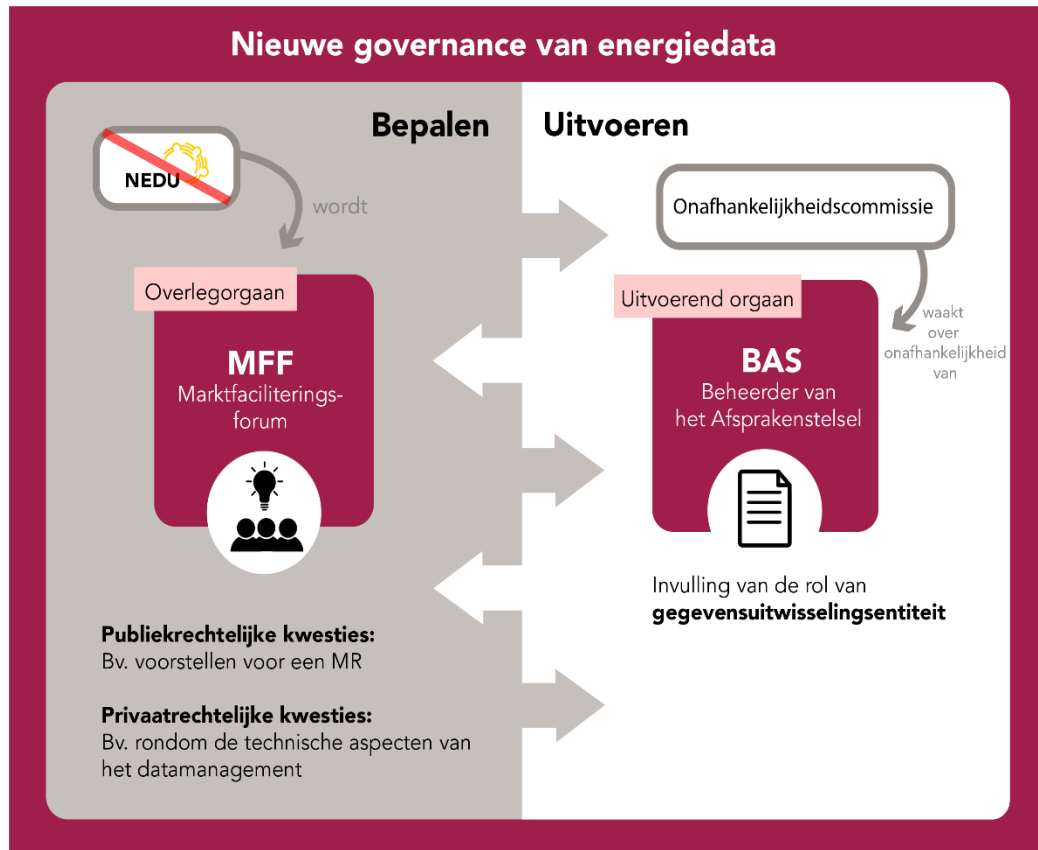
De governancestructuur die met het afsprakenstelsel op de rails is gezet, beoogt de NEDU op te rekken tot een breder overlegplatform, waarin ook nieuwere energiemarktpartijen vertegenwoordigd zijn. De taken van deelnemende partijen zijn verdeeld over een Marktfaciliteringsforum (MFF) en een Beheerder van het Afsprakenstelsel (BAS). Het MFF heeft als opdracht om afspraken te bepalen. Het is een breed overlegorgaan waarin gespreksagenda's op het gebied van datagovernance vastgesteld zijn en partijen zich uitspreken over aangedragen oplossingen. Daarbij buigt het overlegorgaan zich zowel over kwesties die binnen het nieuwe wetgevende stelsel beschouwd worden als publiekrechtelijk (zoals voorstellen ter wijziging van een ministeriële regeling) als over onderwerpen van privaatrechtelijke aard (bijvoorbeeld over de technische aspecten van het datamanagement).⁸³

Met de BAS geeft het afsprakenstelsel invulling aan de rol van gegevensuitwisselingsentiteit, zoals de concept-Energiewet die omschrijft (zie hoofdstuk 3). Het is een uitvoerend orgaan bestaande uit *topic managers*, een bureau, een directie, een Raad van Commissarissen (RvC) en een zogenaamde onafhankelijkheidscommissie (zie figuur 4.1). De BAS is een onafhankelijk beheerder die zijn taken uitvoert vanuit de publieke opdracht van de gezamenlijke systeembeheerders. Een autonoom beheer van het afsprakenstelsel moet ervoor zorgen dat de gegevensuitwisseling 'objectief' en 'transparant' opereert en dat de markt gefaciliteerd wordt 'in het kader van het maatschappelijk belang' (NEDU 2020).⁸⁴ In de BAS werken *topic managers* in opdracht van het MFF, samen met de meest direct betrokken partijen, specifieke thema's verder uit en doen ze op basis daarvan oplossingsvoorstellen. De onafhankelijkheidscommissie, waarvan de leden benoemd worden door het MFF, moet erover waken dat de BAS zich ten allen tijde onafhankelijk opstelt, ongeacht de eventuele belangen die de systeembeheerders zelf hebben bij bepaalde afspraken. De ACM blijft toezicht houden op wat (individuele) partijen met data doen vanuit hun wettelijke rollen.

83 Naast de algemene ledenvergadering (ALV) van de NEDU is er op dit moment ook nog een ander overlegorgaan voor de energiesector: het Gebruikersplatform Elektriciteits- en Gastransportnetten (GEN). De gezamenlijke netbeheerders moeten van tijd tot tijd voorstellen doen aangaande de technische voorwaarden en tariefstructuren die zij voor hun aangeslotenen willen hanteren; die voorwaarden komen na goedkeuring door de ACM terecht in technische codes. Voordat ze voorstellen doen, overleggen de netbeheerders in GEN-verband met 'representatieve organisaties van partijen' op de elektriciteits- en gasmarkt (Netbeheer Nederland z.d. a). Het GEN blijft in de toekomst gewoon bestaan (Energie-Nederland 2020). Inmiddels zijn ook in dit gremium al veel belangenorganisaties vertegenwoordigd (Netbeheer Nederland z.d. a).

84 In het huidige systeem van data-uitwisseling, zo beargumenteerde de ACM in haar visiestuk, zijn de regionale netbeheerders zowel gebruikers als beheerders van (meet)data, wat bepaalde risico's inhoudt. De netbeheerders zijn immers vaak onderdeel van holdings met zusterbedrijven die zelf weer (commercieel) actief zijn in de energiesector (ACM 2019b). Daarom is nu gekozen voor een meer onafhankelijke beheerderrol.

Figuur 4.1 De governancestructuur van het afsprakenstelsel



Bron: Rathenau Instituut

Een belangrijk verschil tussen de algemene ledenvergadering (ALV) van de NEDU en het MFF is dat het laatste een inclusiever orgaan is, waarin meer partijen vertegenwoordigd zijn. Zoals gezegd hadden in de NEDU alleen de vijf oude marktrollen zitting die volgens de huidige wet- en regelgeving een taak hebben in de data-uitwisseling. In de MFF daarentegen kan bijvoorbeeld ook de installatiebranche zich laten vertegenwoordigen, of (verenigingen van) consumenten of huiseigenaren, of de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG). De betrokken partijen willen er op die manier voor zorgen dat besluiten over onderwerpen die al die stakeholders aangaan, op eerlijke wijze genomen worden.

4.3 Generieke processen voor datadeling

Het afsprakenstelsel is gericht op het formuleren van concrete procedures voor datadelen en keuzes van meer technische aard. In hoofdstuk 2 beschreven we het voorheen bestaande principe van energiedata-uitwisseling, waarin vragende

partijen vanuit een erkende marktrol gegevens opvragen bij een distributiesysteembeheerder. Het afsprakenstelsel MFFBAS vervangt deze procedure door een reeks generieke deelprocessen, die onafhankelijk zijn van de rol die een datavrager of datahouder vervult in het grotere systeem.

Het datadeelmodel waar MFFBAS gebruik van maakt, is geïnspireerd op een generiek model ontwikkeld door INNOPAY, een adviesbureau gespecialiseerd in digitale betaaltransacties dat vooral bekend is in de bankensector. Het model bestaat uit negen zogenaamde bouwstenen (zie figuur 4.2). Uit eigen onderzoek van INNOPAY naar bestaande afsprakenstelsels was gebleken dat deze elementen bijdragen aan het succes van een datadeel-initiatief (INNOPAY 2018).

Figuur 4.2 Het negen-bouwstenenmodel van INNOPAY



Bron: INNOPAY 2018

Het datadeelmodel van INNOPAY is een generiek model in de zin dat de verschillende bouwstenen relevant zijn, ongeacht de specifieke activiteiten die de data-uitwisseling uiteindelijk moet ondersteunen en de rol die de datavrager daarin speelt. De aanname is dat dit bevorderlijk is voor datadelen tussen sectoren. Het model spitst zich dus toe op het *hoe* van de data-uitwisseling – niet op wat er

precies uitgewisseld wordt, of door wie of waarom (Lycklama en Bakker 2018). Ook in het afsprakenstelsel voor de energiesector gaat het daarbij zowel om sociaal-organisatorische afspraken (de verdeling van concrete taken en verantwoordelijkheden) als om meer technische afspraken (bijvoorbeeld hoe bepaalde stappen in de data-uitwisseling gestandaardiseerd worden, en welke systemen daarvoor gebruikt worden).

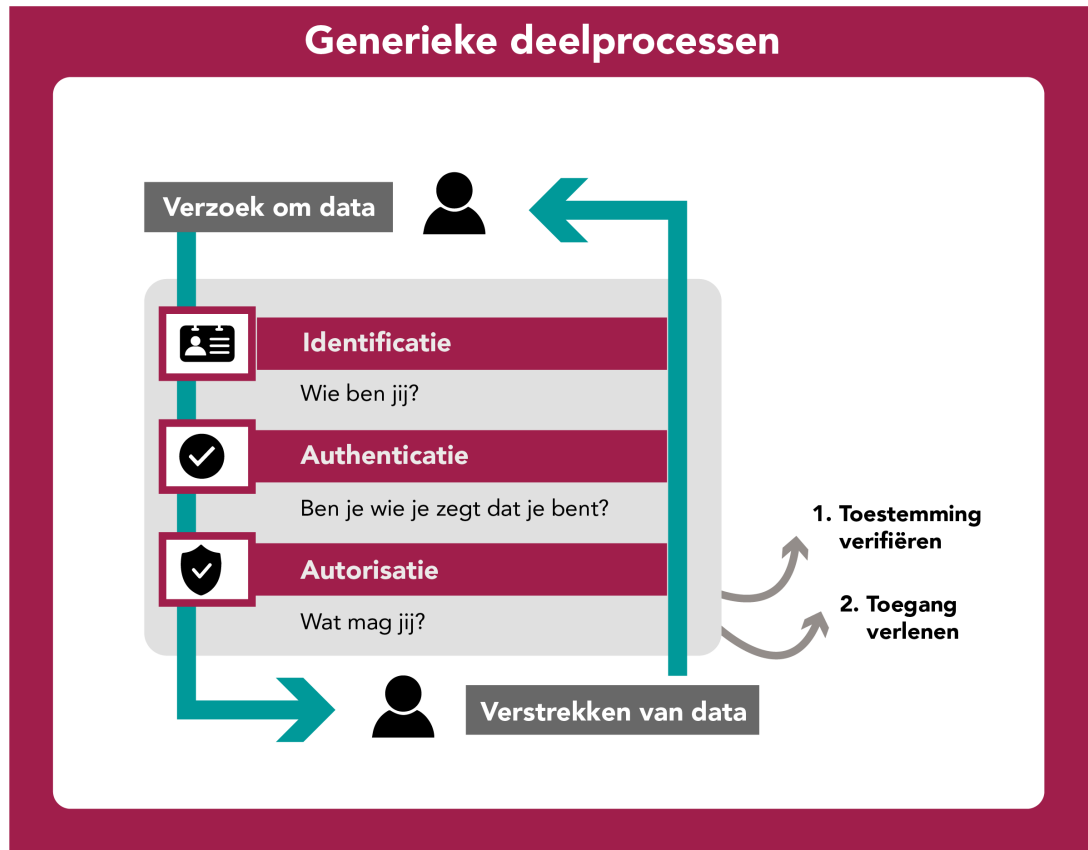
Volgens de initiatiefnemers van het afsprakenstelsel MFFBAS heeft met name die rollenonafhankelijkheid grote voordelen. Die zou het systeem namelijk toekomstbestendiger maken, zodat het soepeler mee kan bewegen met een veranderlijke markt. Als elke partij op kan treden als zowel datavrager als datahouder, zijn er immers geen aanpassingen nodig als het stelsel uitgebreid wordt met nieuwe actoren of rollen. Ook zorgen generieke processen voor een soepeler verloop van het uitwisselingsproces. Tenslotte zouden ze misbruik kunnen helpen voorkomen en consumenten in staat stellen ongeoorloofd gedrag van datavragers te identificeren en aan te kaarten.

Het datadeelproces

De eerste stap in het generieke deelproces is het vaststellen van de identiteit van de twee betrokken partijen: de datavrager en de datahouder (identificatie). In een tweede stap wordt geverifieerd of de partijen ook echt zijn wie ze zeggen dat ze zijn (authenticatie). En in een derde stap wordt getoetst of de partijen bevoegd zijn tot het delen, dan wel gebruiken van de data (autorisatie). Bij de uitwisseling van data die gelden als persoonsgegevens kunnen – afhankelijk van de rol van een datavrager, het doel waarvoor en de wijze waarop hij de data wil gebruiken – andere grondslagen uit de AVG van toepassing zijn.⁸⁵ Hoe dan ook is er bij elk geval van datagebruik sprake van ‘doelbinding’: de gebruiker mag de data alleen inzetten voor het wettelijk bepaalde of met de eigenaar afgesproken doel. De tot nu toe gemaakte afspraken zijn er in hoofdzaak op gericht deze stappen te stroomlijnen en te automatiseren. Voor de aanvrager moet dat leiden tot meer efficiëntie in het datadeelproces; voor de klant tot een correct en veilig gebruik van zijn of haar data.

⁸⁵ Met dank aan Juliette van Balen voor haar waardevolle toelichting bij de principes van de AVG.

Figuur 4.3 Generieke deelprocessen binnen het afsprakenstelsel



Bron: Rathenau Instituut

Net als de aankomende Energiewet is het afsprakenstelsel vooral bedoeld om het gebruik van data voor het faciliteren van de markt soepeler te laten verlopen. De betrokken partijen hebben daartoe ongeveer 150 datapunten geïdentificeerd die ontsloten moeten worden om marktprocessen mogelijk te maken.

De eerste bouwsteen van het INNOPAY-model (zie figuur 4.2) heeft betrekking op de standaardisering van de data-uitwisseling. Het model vereist dat er heldere afspraken gemaakt worden, zowel over protocollen voor uitwisseling als over de data zelf. Het is belangrijk dat gegevens consequent in een bepaald *format* worden georganiseerd en opgeslagen en dat alle partijen ze op dezelfde manier interpreteren. Alleen met heldere labels en structuren is het bijvoorbeeld mogelijk om de betekenis van het ene type data te bepalen in relatie tot een ander. In de communicatie rond het afsprakenstelsel wordt dan ook veel belang gehecht aan de kwaliteit en de eenvormigheid van data en uitwisselingsprocessen. Zo moet het stelsel een *rulebook* gaan bieden voor het op gestandaardiseerde wijze uitwisselen van data, maar ook voldoende waarborgen voor de kwaliteit van data, rekening

houdend met de wensen van verschillende marktpartijen en de kosten voor de samenleving.

Regie op gegevens en klantbescherming

Bij het opstellen van procedures rond de uitwisseling van data beoogt het afsprakenstelsel regie op gegevens te bevorderen, daarmee vooruitlopend op de nieuwe Energiewet. In haar visie op datagovernance stelde de ACM (2019b) dat de klant binnen het huidige model te weinig controle heeft over zijn of haar gegevens (zie ook hoofdstuk 2). Het nieuwe stelsel is er nadrukkelijk op gericht de positie van eindafnemers, zoals huishoudens, te versterken. Dat betekent ten eerste dat kleinverbruikers meer slagkracht krijgen binnen het stelsel van data-uitwisseling – zowel bij het delen van data als bij het uitoefenen van controle op wat daarmee gebeurt. Een voorbeeld is dat ze in staat zouden moeten zijn om bij overstap naar een andere leverancier hun historische verbruiksdata mee te nemen (vanuit het recht op dataportabiliteit dat in de AVG verankerd ligt). Ten tweede dienen kleinverbruikers beter beschermd te worden, onder andere tegen inbreuken op hun privacy (opnieuw zoals gedefinieerd door de AVG).

Een groot deel van de technische afspraken die nu gemaakt worden, is gericht op het ‘op juiste en efficiënte wijze’ verkrijgen van toestemming van de eindafnemer voor het gebruik van diens data (NEDU 2020, p. 2). De klant moet daarbij te allen tijde inzicht kunnen krijgen in het gebruik van zijn of haar gegevens door diverse partijen. Het afsprakenstelsel voorziet daartoe in een portal waarin afnemers kunnen zien welke partijen hun energiedata gebruiken, en op basis van welke grondslag (zie figuur 4.4). Ook moeten klanten (met inachtneming van lopende afspraken met dienstverleners) hun toestemmingen kunnen wijzigen of terugtrekken.

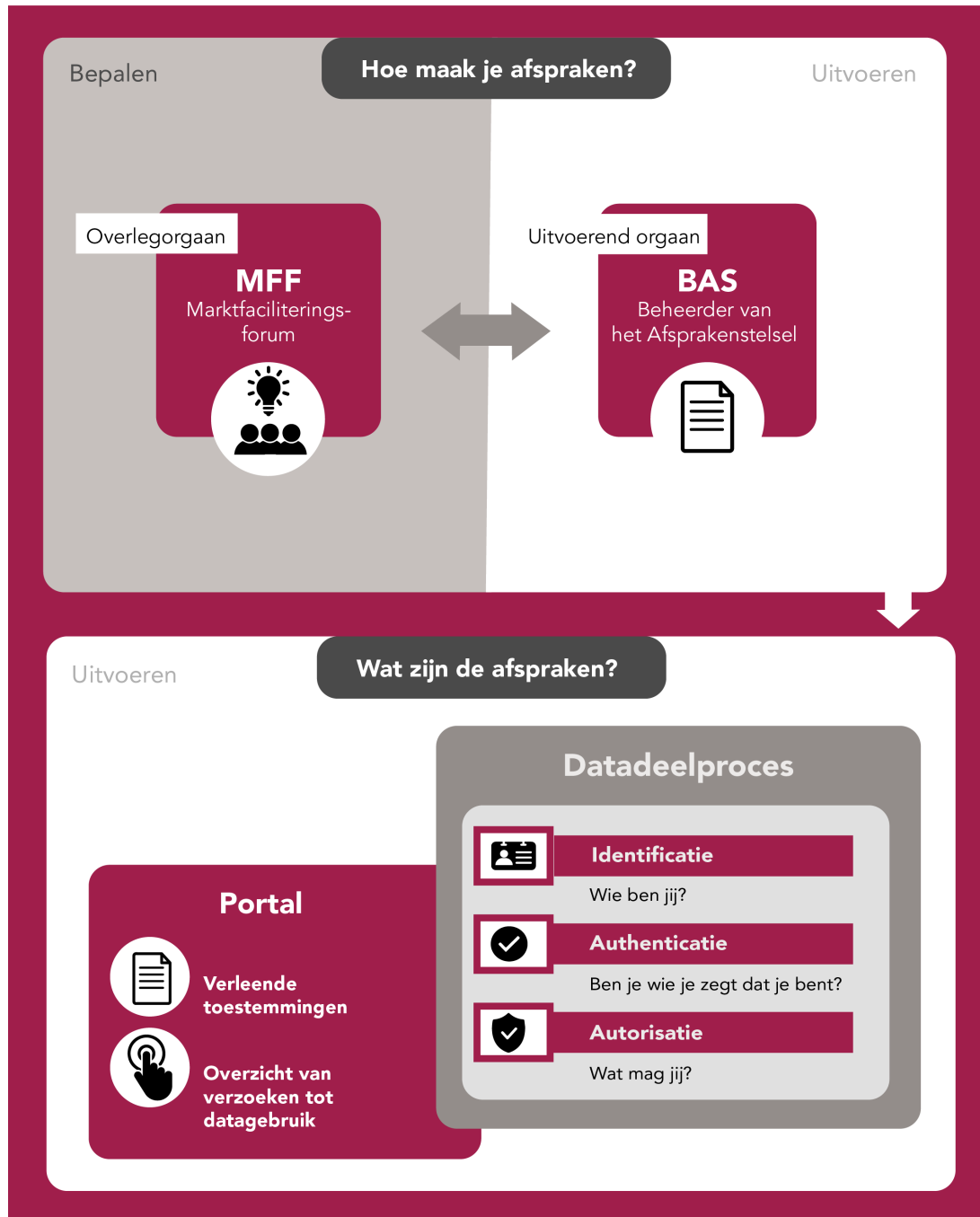
Figuur 4.4 Het gebruikersportal, onderdeel van het afsprakenstelsel



Bron: Rathenau Instituut

In de nu voorliggende plannen gaat men uit van decentrale opslag van gegevens. Concreet betekent dit dat toestemming voor toegang tot data en vastlegging daarvan, gebeuren bij datavragers en -houders, in plaats van in een centrale gegevenshub. Een dergelijke werkwijze zou ten goede komen aan de kostenefficiëntie van de uitwisselingsprocessen, maar ook aan de privacy van klanten en de veiligheid van systemen (het datadeelsysteem, maar ook het onderliggende energiesysteem). Bovendien wordt het afsprakenstelsel zo ingericht, dat het gebruik kan maken van authenticatiediensten die hun betrouwbaarheid al bewezen hebben (zoals iDIN, DigiD, e-Herkenning of IRMA). Ook deze maatregelen zijn erop gericht het consumentenvertrouwen in processen van data-uitwisseling te vergroten en in lijn met het kabinetsbeleid hun bereidheid tot datadelen aan te wakkeren.

Figuur 4.5 Het afsprakenstelsel in één overzicht



4.4 Datagovernance vanuit het afsprakenstelsel: evaluatie en aandachtspunten

Het afsprakenstelsel voor marktfacilitering, MFFBAS, biedt een antwoord op de vraag hoe partijen in de energiesector de uitwisseling en het beheer van energiedata in de praktijk kunnen organiseren, binnen de kaders van de huidige en toekomstige energiewetgeving en andere relevante wet- en regelgeving. In deze paragraaf evalueren we de inhoud van het stelsel en het proces tot nu toe, en formuleren we enkele aandachtspunten voor het vervolg van het traject.

Het datagovernanceproces

De wijze waarop afspraken over gegevensuitwisseling gemaakt en uitgevoerd worden is een belangrijk aandachtsgedebiet van het afsprakenstelsel. Bij het maken van afspraken hierover is een breed scala aan partijen betrokken. In de Taskforce Datagovernance, die een trekkende rol heeft bij het realiseren van het reeds ontwikkelde governanceconcept, zitten behalve vertegenwoordigers van de netbeheerders en de energieleveranciers, bijvoorbeeld ook afgevaardigden van zakelijk energiegebruikers, installatiebedrijven en prijsvergelijkers (of hun respectieve belangenverenigingen). Tijdens de marktdialogen die zij organiseren, is de diversiteit aan deelnemers nog groter. Naast traditionele energiemarktspelers, worden hier ook nieuwe actoren betrokken, inclusief spelers uit aanverwante sectoren, zoals de mobiliteitssector. Allen hebben baat hebben bij een goede datagovernance.

Wat nog moet blijken, is of die lijn ook doorgetrokken wordt op het moment dat de voorziene governancestructuur wordt uitgevoerd. Op papier belooft het MFF een veel inclusiever overlegorgaan te worden dan de huidige NEDU. In principe kan elke partij die dat wil, zich aanmelden als lid. Maar het gewenste profiel voor een MFF-vertegenwoordiger vereist wel dat de medewerker beschikt over de nodige 'senioriteit', kennis en beschikbaarheid (geschat ~0,1 – 0,2 FTE) (Hermans & Hommes 2022). Kort voor de inwerkingtreding van het afsprakenstelsel hadden deelnemers aan de marktdialogen nog wel vragen over hoe binnen dit gremium de belangen van verschillende partijen tegen elkaar afgewogen zullen worden – zowel bij het vaststellen van inhoudelijke aandachtspunten als in de stemverhoudingen tussen aanwezigen. Die moesten op dat moment nog bepaald worden. Voor deelnemers die geen stemrecht hebben, maar wel gehoord kunnen worden, is het van belang te weten in hoeverre zij de inhoud van de governance nog kunnen beïnvloeden.

Zoals we in hoofdstuk 3 al opmerkten, kan de inclusiviteit van het governanceproces in de praktijk op gespannen voet staan met de behoefte aan een slagvaardige besluitvorming. Dat geldt ook bij het maken van privaatrechtelijke

afspraken. In het verleden was de ACM (2019b) kritisch over de traagheid van de besluitvorming binnen de NEDU, die ervoor zorgde dat noodzakelijke wijzigingen in codes soms te lang op zich lieten wachten. Binnen het MFF zijn meer partijen vertegenwoordigd en wordt er ook gestreefd naar breed gedragen besluiten. Deelnemers aan de marktdialogen hebben daarom nog vragen over het tempo van de besluitvorming. Om ervoor te zorgen dat het streven naar gedragen oplossingen het besluitvormingsproces niet blokkeert, zal er gewerkt worden met stemregels die hoe dan ook leiden tot een besluit. Of het systeem waar uiteindelijk voor gekozen wordt de bestaande zorgen kan wegnemen, zal echter moeten blijken bij de uitvoering van de gemaakte afspraken.

De inhoud van de datagovernance

Het afsprakenstelsel vertaalt normen in de wet voor het gebruik van data naar concrete afspraken. In hoofdstuk 3 merkten we al op dat de wettelijke normen opgesteld zijn met concrete doelen voor ogen, zoals bredere beschikbaarheid van data. Dit leidt tot datagovernancedoelen die een stuk pragmatischer zijn dan bijvoorbeeld de beleidsdoelen voor het energiedomein. Daardoor is het moeilijk om te beoordelen of het gebruik van data in concrete situaties daadwerkelijk bijdraagt aan het behalen van de overkoepelende beleidsdoelen. Of het datagebruik in het belang is van een maatschappelijk verantwoorde transitie, valt nog lastiger te bepalen.

In het kader van het afsprakenstelsel blijkt dit bijvoorbeeld uit de bestaande plannen voor de inrichting van systemen voor de uitwisseling van data. Zowel de conceptwet als het stelsel zijn erop gericht de regie over data steviger in handen te leggen van eindafnemers. Het systeem voor data-uitwisseling dat nu opgetuigd wordt, zal daartoe voorzien in een portal dat het voor afnemers mogelijk maakt op enig moment na te gaan wie gebruik heeft gemaakt van hun data en op basis van welke grondslag. Hierin gaat het afsprakenstelsel verder dan wat de concept-Energiewet vereist. Binnen de voorgestelde aanpak wordt echter niet inzichtelijk voor welk *specifiek doel* de data zijn ingezet. Zodoende kunnen klanten dus ook niet beoordelen of er sprake is van verantwoord gebruik – noch in de zin van de geldende voorwaarden (zoals doelbinding), noch in de zin van de dienstbaarheid van het gebruik aan een verantwoorde transitie. Op dit moment is ook niet duidelijk of toezichthouders op dit gebruik zullen toezien, en zo ja, welke toezichthouders dit zullen doen en hoe zij dit zullen aanpakken. Als zij pas in actie kunnen komen na een melding of klacht vanwege een klant, wordt het gebrek aan informatie over werkelijke inzet mogelijk een uitdaging.

In principe kan een goed ingericht portal het uitoefenen van consumentenrechten wel bevorderen. Zo kan een overzicht van verleende toestemmingen gebruikers bewust maken van wie toegang heeft tot hun data, en hen die toegang ook tot op

zekere hoogte helpen te beheren. Om dit mogelijk te maken, zou het portal wel laagdrempelig moeten zijn en daadwerkelijk inzichtelijk moeten maken wie, hoe lang, voor welk doel toestemming heeft om de data te gebruiken, en wanneer van die mogelijkheid gebruik wordt gemaakt. Het zou dus zo ontworpen moeten worden, dat *iedereen* in staat is om te begrijpen wat er op enig moment met hun data gebeurt – niet alleen de meest betrokken, oplettende of goed geïnformeerde afnemers. Ook moeten klanten te allen tijde makkelijk hun toestemming kunnen intrekken. Het succes van het portal is dus sterk afhankelijk van de uitvoering van de datagovernance-afspraken.

Opdat regie over data bijdraagt aan de zelfbeschikking van afnemers, is toegang tot en inzicht in data echter niet voldoende. Ook technische kennis bij klanten is vereist (digitale vaardigheden), kennis van de energiemarkt en bepaalde financiële en sociale capaciteiten. De daartoe benodigde ondersteuning kan niet gerealiseerd worden binnen de Energiewet of het afsprakenstelsel zelf. Er zal dus allerlei aanvullend beleid nodig zijn om de ambities rondom actieve afnemers – en de versnelling van de energietransitie die zij moeten helpen te verwezenlijken – waar te maken. Dit vraagt om samenwerking over de grenzen van departementen en bevoegdheden heen.

Net als de Energiewet is ook het afsprakenstelsel vooralsnog gericht op het gebruik van de gegevens voor processen die vanuit het energiedomein gereguleerd zijn. Het stelsel is in hoofdzaak bedoeld om het gebruik van data voor het faciliteren van de markt soepeler te laten verlopen. Ook hier weer gaat het dus in de eerste plaats om de uitwisseling van meetdata uit de slimme meter en (andere) registerdata. Het datamodel achter het stelsel gaat wel uit van wederkerigheid. In principe valt het dus makkelijk uit te breiden naar andere functies dan alleen marktfacilitering, en ook naar andere types van data. De partijen die in het afsprakenstelsel samenwerken, zien hier ook kansen in, bijvoorbeeld voor intersectorale uitwisseling van gegevens tussen de energie-, de mobiliteits- en de financiële sector, of met lokale overheden. In het licht van de klimaatdoelen van het kabinet, vinden ze dit soort uitwisselingen op termijn ook noodzakelijk. Afspraken daaromtrent vallen echter buiten het stelsel in zijn huidige vorm. Zodoende is de reikwijdte van het afsprakenstelsel nog beperkt.

In deel III van dit rapport gaan we dieper in op de rol die data uit apparaten en overige energiedata spelen bij opkomende energiepraktijken. We bespreken zowel initiatieven vanuit de markt, als initiatieven afkomstig van systeempartijen. Samen illustreren ze het belang van een brede blik op data – ook ten behoeve van de datagovernance voor een maatschappelijk verantwoorde energietransitie.

Deel III: Energiedata benutten in de praktijk

Deel III beschrijft hoe verschillende actoren energiedata in de praktijk gebruiken ten behoeve van de energietransitie. Om zicht te krijgen op de maatschappelijke vragen die het gebruik van die data oproept, duiden en evalueren we de casussen aan de hand van de zeven facetten van maatschappelijk verantwoorde digitalisering (zie inleiding). Daarbij vragen we ons af in hoeverre de governance van energiedata bijdraagt aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie, en identificeren we mogelijkheden om die governance te versterken. Dit doen we aan de hand van een combinatie van literatuurstudie en interviews met stakeholders en experts.

De samenkomst van de trends decarbonisering, decentralisering, elektrificering en digitalisering, zoals beschreven in deel I, heeft geleid tot de totstandkoming van allerlei nieuwe datagedreven energiepraktijken. In dit deel bespreken we er vier. De casussen bieden elk vanuit een ander actorperspectief inzicht in maatschappelijke vraagstukken die spelen bij het gebruik van data voor de energietransitie. Eerst verkennen we twee initiatieven waarin nieuwe actoren centraal staan: een slimme energiegemeenschap en een marktpartij die aggregatiediensten levert. Daarna richten we ons op het gebruik van energiedata voor het uitvoeren van (veranderende) systeemtaken door systeembeheerders (voorheen 'netbeheerders'), vanuit het oogpunt van balanshandhaving en congestiemanagement.

De vier casussen illustreren hoe verschillende partijen – van burgers tot marktpartijen en systeembeheerders – zich met behulp van energiedata proberen voor te bereiden op een duurzamer en flexibeler elektriciteitssysteem. We laten zien dat er voor het goed functioneren van het huidige en toekomstige energiesysteem, naast data uit de slimme meter, behoefte is aan data uit slimme apparaten en overige energiedata. Voor het gebruik van die gegevens blijken nog technologische, organisatorische, economische, ecologische en juridische uitdagingen te spelen.

De governance van dit soort data valt (vooralsnog) buiten de governancekaders zoals die in deel II zijn besproken. Wel zijn of worden ze onderhevig aan allerlei (algemene) Europese en nationale richtlijnen, wetten, codes en afspraken. Daarnaast maken de actoren of organisaties die bij de beschreven energiepraktijken betrokken zijn, ook in organisatieverband afspraken over de

omgang met data. Daar hebben ze immers zelf belang bij. De vraag is echter wie zij in dit proces betrekken. Wie mee kan praten of beslissen over de datagovernance, heeft namelijk invloed op welke belangen worden meegewogen in de besluitvorming. En dat kan weer invloed hebben op de wenselijkheid van digitalisering. In hoeverre de verschillende afspraken die nu gemaakt zijn, volstaan om de bestaande uitdagingen het hoofd te bieden, zal grotendeels nog moeten blijken. Wel is er al een duidelijke behoefte aan extra sturing in een maatschappelijk verantwoorde richting.

We openen dit deel met de casus van een slimme energiegemeenschap (hoofdstuk 5). Aan de hand van de casus van GridFlex Heeten, een (inmiddels afgerond) pilotproject met een lokale energiegemeenschap, beschrijven we hoe data kunnen worden ingezet om zelf opgewekte energie zo lokaal mogelijk te gebruiken om zo de netbelasting te verminderen. In de praktijk bleek dat geen makkelijke taak: het consortium had te maken met allerlei technische en organisatorische uitdagingen.

Vervolgens kijken we naar het Tesla Energy Plan, waarmee Tesla een aggregator-rol wil vervullen om zo bij te dragen aan een meer flexibel energiesysteem (hoofdstuk 6). Eigenaren van Tesla-thuisbatterijen en elektrische Tesla-auto's die deze dienst afnemen, kunnen hun *assets* inzetten om hun gebruik van zelf opgewekte energie te optimaliseren en kleinschalige flexibiliteit aan te (laten) bieden op de markt. Ook hier stuiten we op technologische, sociale, juridische en economische belemmeringen.

In hoofdstuk 7 zoomen we in op de veranderende rol van data voor de balanshandhavingstaak van de landelijke systeembeheerder TenneT. Equigy is een zogenaamd *crowd-balancing*-platform, dat de inzet van kleinschalige flexibiliteit ten behoeve van balanshandhaving faciliteert. Apparaten zoals elektrische auto's die aan het initiatief bijdragen, moeten uiteraard in staat zijn om data te produceren en te delen. Equigy beoogt daartoe een Europese standaardoplossing, en wil fabrikanten van apparaten, maar ook andere Europese systeembeheerders, inspireren om die over te nemen. Maar om *crowd balancing* op een maatschappelijk verantwoorde manier te laten plaatsvinden, is ook aanvullend beleid nodig ten behoeve van een inclusieve flexibiliteitsmarkt en ten aanzien van de coördinatie tussen systeembeheerders over balanshandhavingsactiviteiten.

In hoofdstuk 8 bespreken we het Grid Operators Platform for Congestion Solutions, ofwel GOPACS. Dat is een platform voor congestiemanagement, opgezet door de transmissie- en distributiesysteembeheerder(s). Het komt namelijk steeds vaker voor dat systeembeheerders de vraag naar netcapaciteit niet kunnen bijbenen, omdat het ze niet lukt het net tijdig te verzwaren. Met behulp van flexibiliteit die via de energiemarkt wordt geleverd kunnen ze voorkomen dat er congestie ontstaat.

Het platform biedt zicht op de capaciteit van het net, helpt met het bundelen van flexibiliteit, en zorgt ervoor dat een oplossing voor congestie op plek A niet leidt tot problemen elders in het net. We maken een analyse van de wenselijkheid van GOPACS.

5 Casus: energiegemeenschap GridFlex Heeten

Burgers die zich in energiegemeenschappen organiseren, kunnen naar verwachting makkelijker lokaal hernieuwbare energie produceren, verbruiken en leveren (EZK 2021a). Daarnaast kunnen energiegemeenschappen ook bijdragen aan het bewustzijn onder hun leden van de noodzaak van de energietransitie (Van Summeren et al. 2020). Zodoende krijgen ze een belangrijke rol toebedeeld in de transitie. Steeds vaker gaan dit soort gemeenschappen hun zelf opgewekte energie ook ‘slim’ beheren, met behulp van data en digitale technologie. Op basis van literatuurstudie en interviews, verkent dit hoofdstuk hoe slimme energiegemeenschappen bij kunnen dragen aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie.

Eerst bespreken we de belofte van slimme energiegemeenschappen voor de energietransitie. Dit soort gemeenschappen kunnen een laagdrempelige manier zijn om consumenten actief te laten worden in het energiesysteem. De nieuwe Energiewet zou hier de juridische basis voor moeten bieden – al moet nog blijken of die daar in zijn huidige opzet in zal slagen.

GridFlex Heeten is een recent pilotproject van een slimme energiegemeenschap.⁸⁶ Op basis van een ontheffing van de Elektriciteitswet hebben de deelnemers de haalbaarheid onderzocht van een lokale, duurzame energiemarkt. We laten zien dat er voor het slagen van een dergelijk initiatief financiële en technische middelen, en veel kennis, expertise en leervermogen nodig zijn.

Tot slot identificeren we kwesties waar slimme energiegemeenschappen mee te maken krijgen en gaan we na in hoeverre de huidige en aankomende governance zoals besproken in deel II, daar een antwoord op biedt. Het opzetten en in stand houden van een lokale energiegemeenschap blijkt geen makkelijke taak. De redenen daarvoor zijn divers: ze zijn organisatorisch en technisch, maar ook juridisch en economisch. Zowel de huidige als de aankomende datagovernance lijken geen antwoord te bieden op de bestaande uitdagingen.

⁸⁶ Voor dit hoofdstuk hebben we de initiatiefnemers van GridFlex Heeten geïnterviewd (zie bijlage 1). Bij de beschrijving van het project maken we daarnaast ook gebruik van een white paper van het consortium uit 2020 (GridFlex 2020), de projectwebsite, een casebeschrijving van ICT Group (ICT Group z.d.) en een wetenschappelijke paper waarin de casus behandeld wordt (Reijnders et al. 2020). Andere bronnen worden in de hoofdttekst vermeld.

5.1 De belofte van slimme energiegemeenschappen voor de energietransitie

Het aanschaffen van apparaten zoals zonnepanelen en batterijen wordt voor burgers steeds toegankelijker en voordeliger. Zo krijgen consumenten de mogelijkheid om actief te worden in het energiesysteem – hetzij individueel, hetzij als onderdeel van een gemeenschap. Op nationaal en Europees niveau wordt veel van energiegemeenschappen verwacht. ‘Gemeenschapsenergie’ is een strategie om burgers als collectief te betrekken bij de energietransitie (EZK 2021a). Dit houdt verband met het beleidsuitgangspunt dat bij lokale hernieuwbare-energieprojecten, gestreefd dient te worden naar 50% lokaal eigenaarschap (Klimaatberaad 2019).⁸⁷

In het wetsvoorstel Energiewet wordt een energiegemeenschap gedefinieerd als een ‘rechtspersoon die ten behoeve van haar leden of aandeelhouders activiteiten op de energiemarkt verricht en als hoofddoel heeft het bieden van milieuvoordelen of economische of sociale voordelen aan haar leden of aandeelhouders of aan de plaatselijke gebieden waar ze werkzaam is, en niet het maken van winst’.⁸⁸ Het wetsvoorstel kent leden en aandeelhouders van een energiegemeenschap bepaalde rechten toe. Belangrijk daarbij is ‘dat de zeggenschap over de energiegemeenschap is gelegen bij de leden of aandeelhouders, dat een open en vrijwillig karakter van de energiegemeenschap is geborgd en de leden en aandeelhouders de energiegemeenschap moeten kunnen verlaten’ (EZK 2021a, p. 28).

Activiteiten waar een energiegemeenschap zich volgens de Europese Elektriciteitsrichtlijn mee bezig moet kunnen houden, zijn ‘productie, waaronder uit hernieuwbare bronnen, distributie, levering, verbruik, aggregatie, energieopslag, energie-efficiëntiediensten, oplaaddiensten voor elektrische voertuigen of andere energiediensten aan haar leden of aandeelhouders (...) aanbieden’.⁸⁹ Op dit moment is het wettelijk gezien voor Nederlandse energiegemeenschappen nog niet mogelijk om al die activiteiten uit te voeren. Daar moet de nieuwe Energiewet verandering in brengen door een ondersteunend, regelgevend kader te bieden. Zo wordt een uitzondering voorgesteld op de huidige regels omtrent energielevering, zodat energiegemeenschappen, onder bepaalde voorwaarden, energie kunnen gaan leveren zonder leveringsvergunning (EZK 2021a). De eis van een leveringsvergunning kan namelijk een belemmering vormen voor energiegemeenschappen om rechtstreeks te leveren aan huishoudens (*ibid.*, p. 32).

87 De lokale energiemonitor 2019 laat zien hoe het streven dat 50% van alle nieuwe wind- en zonneparken in eigendom van de lokale omgeving komt, in de praktijk vorm krijgt. Zie Klimaatstichting HIER & RVO 2021.

88 Conceptvoorstel van wet houdende regels over energiemarkten en energiesystemen (UHT versie Energiewet). Onder deze definitie van energiegemeenschap vallen zowel de ‘energiegemeenschap van burgers’ uit de Elektriciteitsrichtlijn als de ‘hernieuwbare energiegemeenschap’ uit Richtlijn (EU) 2018/2001.

89 Richtlijn (EU) 2019/944, artikel 2, punt 11.

Een dergelijke juridische update wordt steeds urgenter. Tot voor kort waren energiegemeenschappen er vooral op gericht om gezamenlijk te investeren in hernieuwbare energiebronnen. Leden gingen dan samen windmolens of zonnepanelen aanschaffen of gezamenlijk isolatiemateriaal inkopen om energie te besparen, om zo de wijk of het dorp te verduurzamen. Maar steeds vaker gaan ze hun zelf opgewekte energie ook ‘slim’ beheren in een zogenaamd *microgrid* en willen ze daartoe onderling data delen. Dat doen ze dan met behulp van digitale technologie (Koirala et al. 2016).

Data over energieverbruik en energie-opwek uit bijvoorbeeld windmolens of zonnepanelen kunnen bij dit soort gemeenschappen in eigen beheer blijven. In zo’n geval krijgen ze meer zeggenschap over hoe hernieuwbare energie lokaal gebruikt wordt, bijvoorbeeld ten behoeve van energie-efficiëntie of het onderling delen van energie. Lokale besluitvorming maakt het mogelijk dat in de besluitvorming meer rekening wordt gehouden met lokale prioriteiten, zoals over hoe opbrengsten verdeeld moeten worden en kan ook bijdragen aan procedurele rechtvaardigheid (of het besluitvormingsproces als eerlijk wordt ervaren) (zie bv. Smale en Kloppenburg 2020; Van Summeren et al. 2020; Reijnders et al. 2020).

Deelname aan een slimme energiegemeenschap vormt voor burgers een laagdrempelige manier om deel te nemen aan de energiemarkt (EZK 2020).⁹⁰ Met behulp van inzichten uit data kunnen energiegemeenschappen op de energiemarkten optreden als een *community Virtual PowerPlant (cVPP)*. Zulke *cVPP*’s kunnen energie verhandelen en flexibiliteitsdiensten leveren, en zo bijdragen aan het betrouwbaar en betaalbaar faciliteren van de energietransitie (Koirala et al. 2016).

GridFlex Heeten is een recent praktijkvoorbeeld van een slimme energiegemeenschap die energie beheert via een *microgrid*. Het project verbond een breed consortium aan partners in de energie-, de ICT- en de academische sector met bewoners van de wijk Veldegge in het Overijsselse Heeten. Het project is uitgevoerd met subsidie van het ministerie van EZK. Hieronder gaan we dieper op deze casus in. We leggen uit welke data en digitale technologie aan de activiteiten van GridFlex Heeten te pas kwamen, en welke afspraken er zijn gemaakt over het gebruik ervan.

90 Richtlijn (EU) 2019/944.

5.2 Een datagedreven energiegemeenschap

Het pilotproject GridFlex Heeten liep van eind 2017 tot eind 2020. Het voornaamste doel van het project was de haalbaarheid te onderzoeken van een lokale, duurzame energiemarkt door verschillende flexibele prijsmechanismen toe te passen. Op dat moment was er namelijk nog weinig zicht op de praktische werking van dergelijke mechanismen omdat er geen wettelijke ruimte voor was. Middels een ontheffing van de elektriciteitswet werd het juridisch mogelijk om lokaal energie op te wekken, te distribueren en te verhandelen. Een lokale, duurzame markt zou netverzwaring kunnen helpen voorkomen, door lokale disbalans tussen elektriciteitsvraag en –aanbod weg te nemen. Daarnaast was het initiatief erop gericht energieopbrengsten lokaal te houden en energiebewustzijn te creëren onder de inwoners, door huishoudens via een app inzicht te bieden in hun verbruik van elektriciteit, en eventueel ook in hun elektrische opwek- of opslagcapaciteit.

Nul op de wijktrafo

Het project streefde naar een waarde van ‘nul op de wijktrafo’, door lokaal opgewekte stroom zo optimaal mogelijk in de wijk te benutten. Overdag, wanneer de vraag naar elektriciteit laag is, wekken zonnepanelen het grootste deel van hun elektriciteit op. Met behulp van een batterij kan overtollige stroom opgeslagen worden om op een later moment stroom te gebruiken, bijvoorbeeld in de avonden als mensen thuis zijn. Bij GridFlex Heeten moest dit ervoor zorgen dat er zo min mogelijk zelf opgewekte stroom de wijk hoefde te verlaten, en dat bewoners zo min mogelijk stroom van buitenaf nodig hadden – samengevat als het streven naar ‘nul op de wijktrafo’.⁹¹ Zo kon de energiegemeenschap een steentje bijdragen aan verlichting van de netbelasting. Een praktische wens was dat alle huishoudens achter de gezamenlijke wijktransformator zouden deelnemen, zodat de gegevens uit de wijktransformator aan het gehele project konden worden toegeschreven.

Om bewoners ertoe aan te zetten om zelf opgewekte energie efficiënter te gebruiken en op piekmomenten minder energie te gebruiken, experimenteerde het projectteam met twee soorten prijsmechanismes. Het eerste mechanisme zorgde ervoor dat er voor energie die lokaal werd opgewekt en binnen de wijk bleef, geen transportkosten in rekening werden gebracht.⁹² Het andere mechanisme betrof een fictief prijsverschil tussen het verhandelen van stroom binnen de gemeenschap en het terugleveren aan het net. Dit tweede mechanisme speelde in op de verwachting

91 Vanuit een wijktransformator wordt elektriciteit met de juiste spanning gedistribueerd naar de woningen.

92 Normaalgesproken betaalt een consument aansluit- en transportkosten aan de netbeheerder. Voor GridFlex Heeten zijn deze twee losgekoppeld. Iedere individuele bewoner betaalde wel het reguliere bedrag voor de eigen aansluiting (dat één component vormt van de netbeheerkosten), maar de transportkosten (een andere component daarvan) werden berekend alsof de gemeenschap een gezamenlijke aansluiting had.

dat in 2028 de salderingsregeling deels afgebouwd zal zijn, waardoor het financieel aantrekkelijker gaat worden om zelf energie te gebruiken of binnen een gemeenschap te verhandelen, dan om die terug te leveren aan het net.⁹³

Energiedata voor het *microgrid*

GridFlex Heeten beoogde energie-opwek, -opslag en -verbruik in Veldegge te optimaliseren in een *microgrid*. Daarvoor was het project afhankelijk van slimme apparaten die data genereerden en van software om deze data te verwerken en op basis daarvan batterijen aan te sturen. Die werden door verschillende partijen geleverd. De Universiteit Twente ontwikkelde een digitaal platform, de DEMkit, om de batterijen aan te sturen en de prijsmechanismen te testen. ICT Groep leverde de benodigde energiemanagementkastjes (EMS) en het IoT-platform EnergyNXT. Het bedrijf Dr Ten zorgde voor zeezoutbatterijen. Om te begrijpen hoe energiedata ingezet werden ten behoeve van het gezamenlijke doel, bespreken we eerst om wat voor gegevens het ging, en welke partijen een rol speelden bij de uitwisseling ervan (zie ook figuur 5.1).

Alle huishoudens in de wijk waren toegerust met een EMS-kastje dat aangesloten was op de P1-poort van de slimme meter. De kastjes genereerden *realtime* data over het energieverbruik en – bij huizen met zonnepanelen of thuisbatterijen – ook over opwek en opslag. Daarnaast werd er gebruik gemaakt van gegevens over de stroom die de wijk in- en uitging. Die werden opgehaald uit de slim Dali-box (Distributie-Automatisering Light) van de gezamenlijke wijktransformator. Deze data werden beschikbaar gesteld door Enexis, de regionale systeembeheerder voor het gebied. Voor het aansturen van de batterijen werd daarnaast ook gebruik gemaakt van wat we in dit rapport categoriseren als ‘overige energiedata’, zoals verbruiksdata uit de wijk van het eerste jaar van de pilot, weersvoorspellingen en informatie over de buurt.

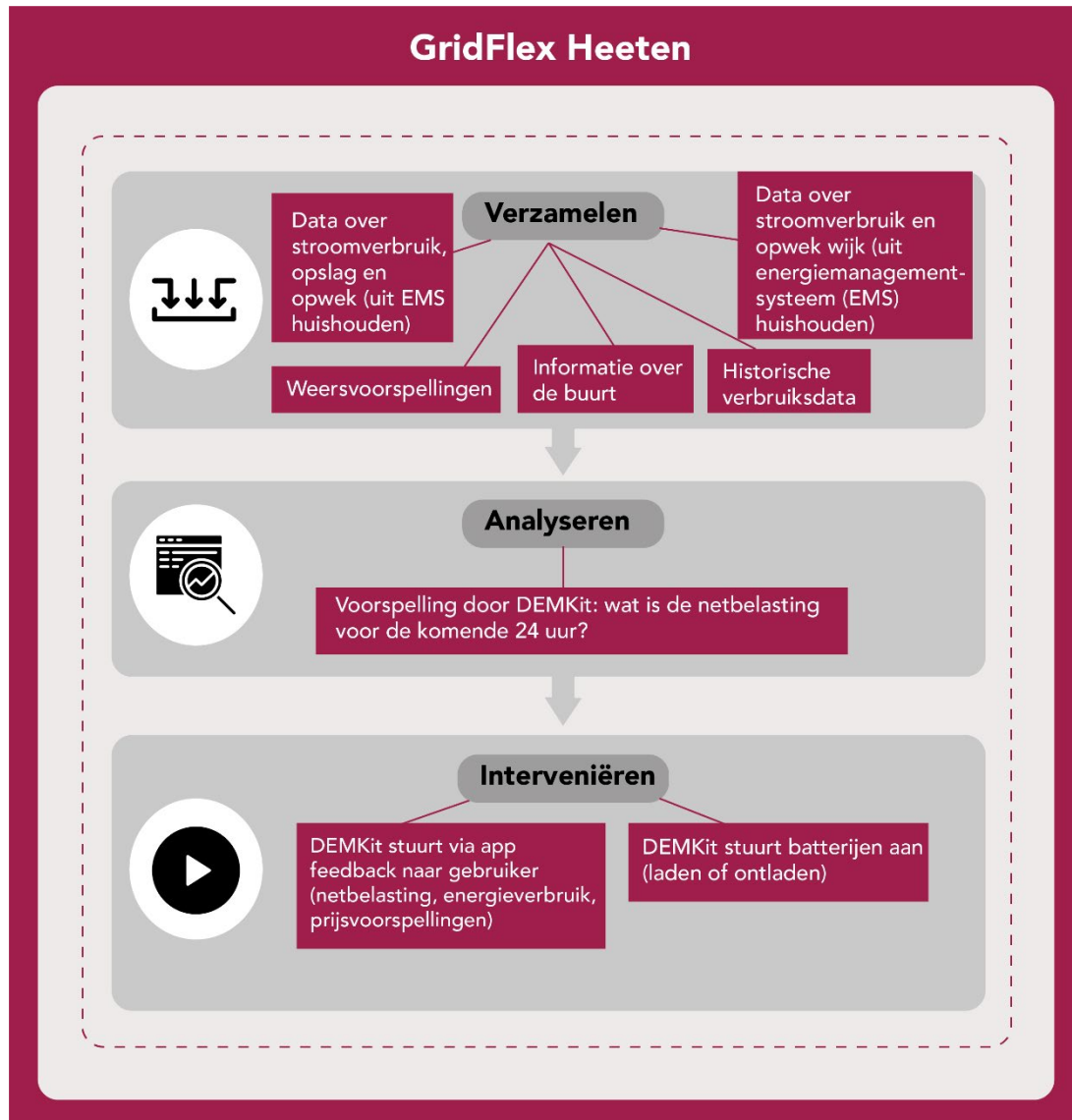
Al die data werden verwerkt met behulp van DEMKit, een digitaal platform dat een simulatie maakte van de wijk en op basis van die analyse de batterijen aanstuurde. Daarnaast zond de DEMKit feedback naar de app van de bewoners, die was ontwikkeld door de ICT Groep. Zo kregen bewoners inzicht in hun energieprofielen, de prestaties van de verschillende batterijen, verbruikspieken in de wijk en prijsvoorspellingen voor de komende 24 uur. De app was vooral bedoeld als stimulans voor de bewoners om hun verbruiksgedrag aan de hand van lokale piekbelastingen bij te sturen. De applicatie gaf per 15 minuten aan of er sprake was

93 Als een consument op dit moment stroom opwekt met zonnepanelen en teruglevert aan het net, wordt dit afgetrokken van zijn of haar energieverbruik, als onderdeel van de salderingsregeling. Ook krijgt men hetzelfde tarief van de energieleverancier voor ingevoerde stroom als voor afgenomen stroom. Daardoor betaalt men geen energiebelasting, ODE-heffing (Opslag Duurzame Energie-heffing) en BTW voor het weggestreepte energieverbruik. Vanaf 1 januari 2023 wordt het percentage zelf opgewekte stroom dat op deze manier kan worden ‘gesaldeerd’, geleidelijk afgebouwd.

van lage netbelasting van de wijktransformator (groen), middelmatige belasting (oranje) of hoge belasting (rood). In een rode periode werden bewoners gestimuleerd het gebruik van bijvoorbeeld wasmachines en drogers te verplaatsen naar een later, 'groen', moment.

Het geld dat de bewoners door de app en de aansturing van de batterijen bespaarden, kwam terecht in een buurtpot. GridFlex Heeten is erin geslaagd om achter de transformator van de wijk de piekbelasting met zo'n 25% tot 35% te verlagen. Dat is voornamelijk te danken aan de autonome aansturing van de batterijen in de wijk. Het verminderen van de piekbelasting door te 'spelen' met de transportkosten, vertaalde zich in een jaarlijkse besparing van zo'n vijftig euro per huishouden.

Het eindrapport van GridFlex Heeten stelt dat 'een project als dit staat of valt met de beschikbaarheid van informatie/data'. Dat betekent ook [...] heldere afspraken [...] maken om de privacy van deelnemers te borgen' (Gridflex 2020, p. 14). Zodoende is gekozen voor een *privacy-by-design*-aanpak. Dat houdt in dat een organisatie tijdens de ontwikkeling van producten en diensten aanstuurt op dataminimalisatie en dat ze privacyverhogende maatregelen doorvoert. Concreet betekent dit dat data over het energieverbruik van huishoudens in geanonimiseerde vorm gedeeld werden met de ICT Group en de Universiteit Twente.

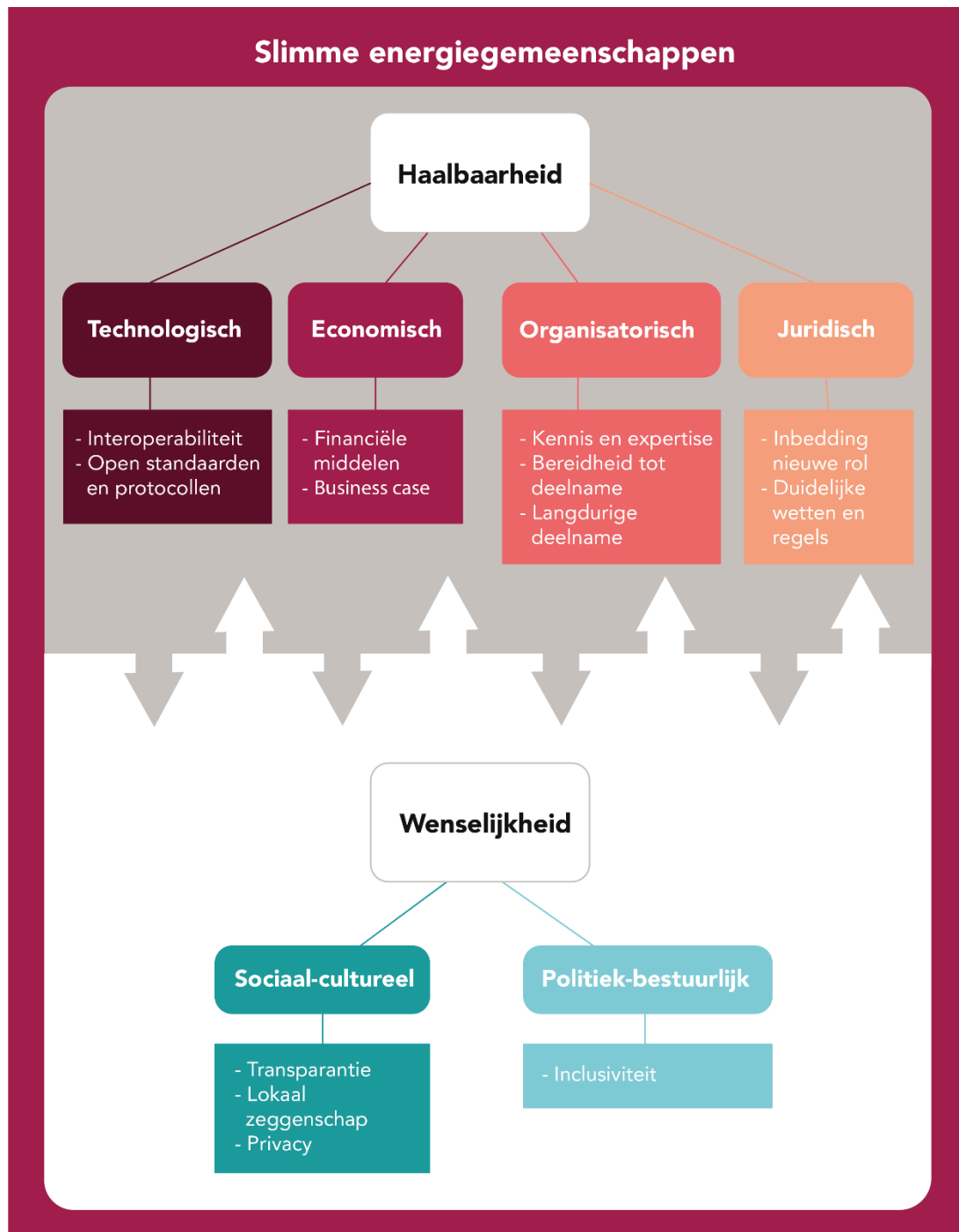
Figuur 5.1 Het gebruik van data in een *microgrid*

Bron: Rathenau Instituut

5.3 Een verkenning van kwesties

De pilot GridFlex Heeten laat zien dat slimme energiegemeenschappen afhankelijk zijn van een breed scala aan energiedata. Hier identificeren we kwesties die te maken hebben met de haalbaarheid en wenselijkheid van slimme energiegemeenschappen (zie figuur 5.2). Ook gaan we na in hoeverre de huidige en aankomende datagovernance al dan niet een antwoord biedt op deze uitdagingen. Dat doen we op basis van literatuur, opvattingen van stakeholders en experts, en eigen inzichten.

Figuur 5.2 Kwesties van haalbaarheid en wenselijkheid voor slimme energiegemeenschappen



Bron: Rathenau Instituut

De kwesties die we hier identificeren, hebben betrekking op het gebruik van data en digitale technologie binnen een slimme energiegemeenschap en op de

maatschappelijke inbedding daarvan. Om deze kwesties aan te pakken zijn er soms nationale of Europese datagovernance-afspraken nodig, zodat een slimme energiegemeenschap, en daarmee het gebruik van data, kan bijdragen aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie. Daarnaast laten we zien dat een slimme energiegemeenschap ook zelf baat kan hebben bij transparante afspraken over het gebruik van data.

De haalbaarheid van slimme energiegemeenschappen

Voor een slimme energiegemeenschap is het van belang dat ze de beschikking heeft over geschikte ICT, om ervoor te zorgen dat de beoogde praktijk technologisch haalbaar is. Dat bleek in het GridFlex-project onder meer bij de implementatie van de zeezoutbatterij. De omvormer, batterij en datacommunicatiesoftware die gebruikt werden, bleken niet interoperabel: ze waren niet in staat om met elkaar te 'praten' en te interacteren. In het kader van het pilotproject is deze kwestie verholpen middels een zogenaamde reconfiguratie (het toevoegen of verwijderen van systeemcomponenten).

Om dergelijke problemen in de toekomst te voorkomen, is er volgens het projectteam behoefte aan een nationale of Europese (open) standaard voor communicatie tussen alle apparaten en systemen die nodig zijn voor een *microgrid* (GridFlex 2020). Voor een energiegemeenschap die zelf ICT aanschaft, kan zo'n reconfiguratie namelijk een tijdsintensieve en kostbare barrière zijn (zie bv. Van Summeren et al. 2021). Daarnaast kan zo voorkomen worden dat huishoudens nu allerlei *assets* aanschaffen, zoals warmtepompen en thuisbatterijen, die vervolgens niet ingezet kunnen worden in het kader van een slimme energiegemeenschap (*ibid.*). Het is dus van belang dat niet iedere gemeenschap zelf het (technische) wiel opnieuw hoeft uit te vinden, en dat alle relevante *assets* geschikt zijn om te gebruiken binnen een slimme energiegemeenschap. Afspraken over (open) standaarden en protocollen voor slimme apparaten vallen echter buiten de datagovernancekaders zoals die in deel II zijn besproken.

Of een slimme energiegemeenschap technologisch haalbaar is, hangt ook sterk samen met de economische haalbaarheid ervan – en vice versa. De leden van slimme energiegemeenschappen moeten namelijk überhaupt de financiële mogelijkheden hebben om te investeren in gespecialiseerde hard- en software. De DEMkit, de batterijen en de EMS-kasjes waar het project in Heeten gebruik van maakte, waren niet in eigen bezit. Eind 2020 liep het project af en toen zijn de apparaten ook weer weggehaald. Om het initiatief voort te zetten, had de gemeenschap alle kastjes, batterijen en onderhoudsabonnementen moeten aanschaffen, wat niet zou opwegen tegen de (beperkte) financiële voordelen van een lokale energiemarkt. Eén van de belangrijke conclusies uit het project is dus

dat dergelijke initiatieven economisch gezien alleen levensvatbaar zijn, als er een haalbare *business case* komt.

Door actief te worden op de markt als *cVPP*, kunnen energiegemeenschappen komen tot een bestendig verdienmodel (Reijnders et al. 2020). Uit interviews met stakeholders die zijn gevoerd, als onderdeel van de *Bedrijfseffectentoets Energiewet*, spreekt de zorg dat de benodigde software voor dit soort initiatieven nog niet breed genoeg toegankelijk is (Sira Consulting 2021).⁹⁴ Daarnaast is ook schaalgroote een belangrijke factor voor het succesvol opereren op de energiemarkten – terwijl energiegemeenschappen doorgaans op kleine schaal actief zijn. Het volgende hoofdstuk laat zien dat energiegemeenschappen het beheer van hun *assets* ook kunnen uitbesteden aan een aggregator. Dit heeft mogelijk wel gevolgen voor de lokale zeggenschap. Om ervoor te zorgen dat lokale belangen vertegenwoordigd blijven, verkennen twee van de initiatiefnemers van GridFlex Heeten, Endona en Escozon, in samenwerking met de koepel van energiecoöperaties Energie Samen en Equigy (zie hoofdstuk 7), de potentie van een coöperatieve aggregator.⁹⁵

Economische haalbaarheid is volgens de initiatiefnemers van GridFlex Heeten ook van belang voor het beïnvloeden van het gedrag van bewoners. In dit initiatief is dat laatste vanwege de beperkte prijsprikkels niet gelukt. De huidige regelgeving maakte het namelijk niet mogelijk ‘om het energietarief zo te laten variëren dat het eindgebruikers aanzet hun energiegedrag structureel te veranderen’ (Gridflex 2020, p. 17). In de beoogde gedragsverandering ook de app een rol moeten spelen. Ook dat is maar beperkt gelukt. Of dit komt door hoe de app is opgezet, of doordat de prijsprikkel onvoldoende was, is moeilijk vast te stellen. De factoren die van invloed kunnen zijn op gedragsverandering, zijn namelijk complex, zo stellen gedragseconomen (Milchram et al. 2018). Ook is de kans op gedragsverandering sterk afhankelijk van de manier waarop feedback wordt gegeven (*ibid.*).

De nieuwe Energiewet beoogt (slimme) energiegemeenschappen te faciliteren door een gelijk speelveld te creëren en aan nieuwe partijen toegang te verlenen tot de markt. Toch bestaat er nog onduidelijkheid over wat slimme energiegemeenschappen in de toekomst al dan niet zullen mogen. In lijn met Europees beleid, hebben sommige gemeenschappen bijvoorbeeld de wens om binnen de gemeenschap slim energie te delen – hetgeen volgens Energie Samen iets fundamenteel anders is dan *leveren* (zie bv. Energie Samen 2021).⁹⁶ Het

94 De Bedrijfseffectentoets Energiewet heeft het document *Contouren van de Energiewet* (voorloper van de Memorie van Toelichting bij de eerste versie van de conceptwet, EZK 2020) als uitgangspunt genomen.

95 Voor meer informatie over dit initiatief zie: <https://www.tennet.eu/nl/nieuws/nieuws/eerste-burgerinitiatief-gaat-via-equigy-netbeheerder-tennet-helpen-het-hoofd-te-bieden-aan-de-uitd/>

96 Volgens Energie Samen kunnen energiedelers in tegenstelling tot energie leveranciers geen onbalans veroorzaken. Daardoor zouden ze ook geen balanceringsverantwoordelijkheid moeten dragen.

ministerie van EZK ziet dit anders, en stelt dat energie delen *een vorm van* energie leveren is (EZK 2021d). Daarnaast zal op termijn pas duidelijk worden of de nieuwe wet de bestaande belemmeringen op het gebied van organisatorische, economische en technologische haalbaarheid zal wegnemen (Sira Consulting 2021). Dat iets formeel zal mogen, betekent immers nog niet dat het technologisch en economisch gezien, ook (al) kan. De huidige praktijk voor slimme energiegemeenschappen is dus nog weerbarstig.

Daar komt nog bij dat slimme energiegemeenschappen doorgaans heel wat organisatorische ondersteuning nodig hebben. Het opzetten ervan vergt veel kennis en expertise: verstand van ICT, maar ook inzicht in het functioneren van het energiesysteem (nodig voor het tot stand brengen van een *microgrid*) en in de werking van energiemarkten (voor het realiseren van een *cVPP*). In de praktijk moeten energiegemeenschappen dus veelal samenwerking gaan zoeken met externe partners en experts. Dat kost geld en kan leiden tot *lock-ins*, als gemeenschappen te afhankelijk worden van specifieke technologie-aanbieders. Een alternatief is om te investeren in *open source* software. Daarmee kunnen slimme-energiegemeenschappen het lokale zeggenschap over ICT behouden (Van Summeren et al. 2021).

Het opzetten van een slimme energiegemeenschap vraagt dus om de nodige investeringen. Het is dan ook van belang dat bewoners langdurig willen deelnemen. Blijvende inzet is echter niet vanzelfsprekend. Het is al gebleken dat energiegemeenschappen vaak starten met een enthousiaste groep bewoners, maar dat die geestdrift na verloop van tijd wegebt, waardoor de gemeenschap stopt (Reijnders et al. 2020). Behalve met een gebrek aan enthousiasme kunnen slimme energiegemeenschappen ook te maken krijgen met concurrentie van andere partijen, zoals aggregators (zie ook hoofdstuk 6) of energieleveranciers (Reijnders et al. 2020), die meer middelen, kennis en expertise bezitten op het gebied van ICT en energie.

De wenselijkheid van slimme energiegemeenschappen

Op het gebied van sociaal-culturele wenselijkheid kunnen diverse publieke waarden een rol spelen in de acceptatie van, en het draagvlak voor, slimme energiegemeenschappen (Milchram et al. 2018; Niet et al. 2021a). Daarbij kan het gaan om (een gebrek aan) lokaal zeggenschap, (een gebrek aan) transparantie over de gehanteerde verdienmodellen of (onvoldoende) waarborgen ter bescherming van de privacy van deelnemers. Omdat een slimme energiegemeenschap werkt met apparaten van deelnemers die van alles monitoren en aansturen, vinden deelnemers dit belangrijk. GridFlex Heeten heeft daar rekening mee gehouden door middel van een *privacy-by-design*-aanpak. De mate waarin publieke waarden worden gesignaleerd en vertaald in interne governance-

afspraken kan bijdragen aan de acceptatie van het gebruik van data en digitale technologie en draagvlak voor slimme energiegemeenschappen. Dat geldt zowel voor huidige als toekomstige leden.

De verwachting is dat slimme energiegemeenschappen met behulp van digitale technologie en data kunnen bijdragen aan een duurzaam energiesysteem dat ook democratisch en eerlijk is (EZK 2021a; Van Summeren et al. 2021). Milchram et al. (2018) maken zich echter zorgen dat slimme energiesystemen kwetsbare maatschappelijke groepen zoals ouderen en minder welvarende of anderszins kwetsbare mensen uit zouden kunnen sluiten van actieve deelname aan de transitie. De aankomende datagovernancekaders zoals die in deel II zijn besproken, zijn erop gericht dit soort nieuwe initiatieven de ruimte te geven – omdat de veronderstelling is dat juist die gaan bijdragen aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie. De hierboven geïdentificeerde wenselijkheids- en haalbaarheidskwesties laten echter zien dat dit niet vanzelfsprekend is. Er zijn aanvullende nationale en Europese afspraken nodig om de uitdagingen waar slimme energiegemeenschappen in de praktijk tegenaan kunnen lopen, weg te nemen. Alleen zo kunnen ze daadwerkelijk gaan bijdragen aan een maatschappelijk verantwoorde transitie.

6 Casus: Tesla *Virtual Power Plant* als aggregatordienst

Net als voor energiegemeenschappen heeft de regering ook hoge verwachtingen ten aanzien van aggregators (EZK 2021a).⁹⁷ Als zonne- en windenergie een groter aandeel gaan hebben in onze energiemix, is er namelijk behoefte aan flexibiliteitsmiddelen om vraag en aanbod goed in balans te brengen (zie ook hoofdstuk 2). De aanname is dat marktpartijen die als aggregator actief worden, een belangrijke rol zullen gaan spelen als intermediair tussen vragers en aanbieders van flexibiliteit (ACM 2019a). In dit hoofdstuk beschrijven we op basis van literatuur en interviews de opkomende rol van de aggregator. We identificeren uitdagingen rondom de haalbaarheid en wenselijkheid van die rol en evalueren in hoeverre die uitdagingen al worden opgepakt binnen de huidige datagovernance.⁹⁸

Eerst laten we zien welke verwachtingen er bestaan omtrent de rol van aggregator voor de energietransitie. Het uitgangspunt daarbij is dat kleinschalige, decentrale flexibiliteitsdiensten bij kunnen dragen aan het functioneren van het elektriciteitssysteem en dat aggregators die flexibiliteit naar de markt kunnen brengen. Het huidige juridische kader maakt het voor een marktpartij echter maar beperkt mogelijk om als (onafhankelijke) aggregator actief te worden.

Vervolgens bespreken we hoe auto- en batterijproducent Tesla met behulp van data, (thuis)batterijen gebundeld inzet op de energiemarkt, als onderdeel van het model van de *Virtual PowerPlant* (virtuele energiecentrale) dat het bedrijf hanteert. Zo vervult Tesla de rol van aggregator. Tot slot identificeren we diverse uitdagingen voor de haalbaarheid en wenselijkheid van de rol van aggregator en gaan we na in hoeverre de datagovernance zoals besproken in deel II, daar al dan niet op ingaat.

Vanuit het perspectief van sociaal-culturele en politiek-bestuurlijke wenselijkheid roept de praktijk van aggregatie belangrijke vragen op over de rechtvaardigheid van de verdeling van lusten en lasten van een meer datagedreven, flexibele stroomvoorziening – zowel op ecologisch als sociaal en economisch vlak. Daarnaast brengt het datagedreven verdienmodel van een aggregator het risico op machtsconcentraties mee. Naarmate aggregatie een belangrijkere rol krijgt in het

⁹⁷ Richtlijn (EU) 2019/944.

⁹⁸ Voor dit hoofdstuk hebben we een woordvoerder van Tesla geïnterviewd (zie bijlage 1). Bij onze beschrijving van het Tesla Energy Plan maken we daarnaast ook gebruik van een online presentatie van twee Teslamedewerkers (Breck en Link 2020), enkele pagina's op de Tesla-website (Tesla z.d. a; Tesla z.d. b) en een webpagina van energieleverancier Octopus Energy, die de administratie en het klantcontact voor Tesla Energy Plan verzorgt (<https://octopus.energy/tesla-energy-plan-faq/>).

elektriciteitssysteem, wordt het ook van groter belang dat de dienst die marktpartijen leveren, betrouwbaar en veilig is. We laten zien dat dat in de praktijk niet vanzelfsprekend is.

6.1 De belofte van de aggregatorrol voor de energietransitie

De Autoriteit Consument & Markt (ACM) benadrukt dat kleinschalige, decentrale flexibiliteitsdiensten onontbeerlijk zijn om tegen de laagst mogelijke maatschappelijke kosten te kunnen voorzien in de toekomstige flexibiliteitsbehoefte (ACM 2019a). Kleinzakelijke afnemers, huishoudens of energiegemeenschappen kunnen in die behoefte voorzien, bijvoorbeeld door het moment dat ze hun elektrische auto opladen erop af te stemmen, of door thuis- en buurtbatterijen te gebruiken om energie op te slaan of die terug te voeden op het voor het systeem gunstig moment. Bij het naar de markt brengen van die flexibilitiediensten is een belangrijke rol weggelegd voor de aggregator (ACM 2019a; EZK 2021a).

De waarde van de aggregatorrol zit in het ontzorgen van actieve consumenten. Dat gebeurt zowel technologisch (middels een digitaal platform) als organisatorisch (waarbij het beheer van apparaten wordt uitbesteed) en juridisch (de aggregator neemt verantwoordelijkheid voor het handelen op de markten). Voor flexibiliteitsaanbieders zoals huishoudens of gemeenschappen is die bemiddelaarsrol onmisbaar, omdat er te veel barrières voor ze zijn om zelfstandig toegang te krijgen tot de energiemarkt (zie ook kader 6.1).

Eerst en vooral zijn de transactiekosten voor het handelen op de markt doorgaans te hoog (ACM 2019a) en is er complexe besluitvorming nodig om waarde te genereren uit flexibiliteitsdiensten (Poplavskaya en De Vries 2020). In de regel tonen consumenten ook weinig interesse voor het zelf beheren van hun energie-*assets* (*ibid.*). Aggregatie kent bovendien lage winstmarges, waardoor schaal en volume essentieel zijn voor het genereren van opbrengst (*ibid.*). Pas het vermogen van duizenden auto's bij elkaar opgeteld of gebundeld ('geaggregeerd') zet zoden aan de dijk. Volume en schaal zijn ook van belang voor het handelen op de elektriciteitsmarkt. Voor actieve consumenten is het te verhandelen volume doorgaans echter te klein (Buijze et al. 2021, p. 49).

In de Memorie van Toelichting bij het wetsvoorstel Energiewet wordt aggregeren gedefinieerd als het 'combineren van de verandering van de elektriciteitsbelasting of de opgewekte elektriciteit, van verschillende actieve afnemers voor de verkoop,

koop of veiling op een elektriciteitsmarkt' (EZK 2021a, p. 36).⁹⁹ Er worden in het wetsvoorstel drie vormen van aggregeren onderscheiden:

- 1) 'het opkopen van door eindafnemers opgewekte elektriciteit. (...) Voorheen werd dit beschouwd als teruglevering aan de leverancier';
- 2) 'het faciliteren van peer-to-peer-handel. Bij peer-to-peer-handel gaat het om de geautomatiseerde afhandeling van de levering van elektriciteit tussen een eindafnemer die elektriciteit op het net invoedt en een eindafnemer die deze elektriciteit wil kopen, rechtstreeks, of via de marktdeelnemer die de automatische uitvoering en afwikkeling realiseert'; en
- 3) 'het veranderen van het elektriciteitsgebruik bij eindafnemers ten opzichte van hun normale verbruikspatronen, in reactie op marktsignalen met als doel om de vraagvermindering, of -verhoging te verkopen op een elektriciteitsmarkt. Dit wordt in de Elektriciteitsrichtlijn 'vraagrespons' genoemd.' (EZK 2021a, p. 24).

Het succes van de rol van aggregator hangt samen met drie factoren:

- 1) technologische kennis,
- 2) schaalvoordeel en
- 3) zakelijk inzicht (Poplavskaya en De Vries 2020).

Deze stellen de betreffende marktpartij in staat om uiteenlopende activiteiten te combineren en zo verschillende actoren binnen het energiedomein te bedienen – van systeembeheerders en balansverantwoordelijke partijen (zoals de programmaverantwoordelijken voortaan heten) tot eindafnemers en energiegemeenschappen. Decentrale energiebronnen kunnen bijvoorbeeld bijdragen aan het balanceren van het hoogspanningsnet en aan congestiemanagement op zowel het hoogspannings- als het distributienet. Daarnaast kan het gebruik van decentrale energiebronnen onbalans helpen te voorkomen binnen het portfolio van balansverantwoordelijke partijen. De kosten voor onbalans rekent TenneT anders aan die partijen door. Maar marktpartijen die als aggregator actief zijn kunnen ook een *on-demand* platform of *softwarediensten* aanbieden aan andere partijen. Afnemers zijn dan bijvoorbeeld energiebedrijven die aan aggregatie willen doen voor hun klanten, maar daar de digitale middelen niet voor hebben.

Op dit moment mogen marktpartijen alleen flexibiliteit van kleinverbruikers bundelen en verhandelen als ze in het bezit zijn van een leveringsvergunning of in samenwerking met een bestaande vergunninghoudende leverancier (Buijze et al. 2021). Het inschakelen van een aggregator kan namelijk onbalans veroorzaken, waarvoor de energieleverancier de consequenties draagt (*ibid.*). De

99 Aggregeren is niet gedefinieerd in de Elektriciteitswet 1998.

Elektriciteitsrichtlijn van het Europese Clean Energy Package schrijft echter voor dat ook onafhankelijke aggregators – marktpartijen die niet zijn aangesloten bij een leverancier – toegang moeten kunnen krijgen tot de markt.¹⁰⁰ De nieuwe Energiewet beoogt dit voorschrift te implementeren.

Concreet is een aggregator een marktpartij die via een digitaal platform, decentrale spelers en *assets* die op het internet aangesloten zijn en toegerust met sensoren (zogenaamde *IoT*-apparaten), samenbrengt en aanstuurt door middel van algoritmen. Het kan een bestaande marktpartij zijn, zoals een energieleverancier die (ook) de rol van aggregator op zich neemt, of een nieuwe partij die voorheen geen rol had in het energiesysteem. Tesla's model van de *Virtual PowerPlant (VPP)* is een voorbeeld van dat laatste.

¹⁰⁰ Richtlijn (EU) 2019/944.

Kader 6.1 Verschillende elektriciteitsmarkten

Een aggregator bundelt energie uit allerlei *assets* en handelt daarmee op een van de elektriciteitsmarkten.¹⁰¹ De elektriciteitsmarkten faciliteren handel in elektriciteit. De verschillende markten zorgen er samen voor dat energieverbruik en -opwek van tevoren op elkaar kunnen worden afgestemd en indien nodig, dat er kan worden bijgestuurd door marktpartijen of systeembeheerders. De marktwaarde van flexibiliteitsdiensten is afhankelijk van het volume van een markt en de prijs op die markt (TNO & DNV GL 2021).

Op sommige markten worden volumes aan energie verhandeld ver vóór het moment dat ze geproduceerd en verbruikt zullen worden; bijvoorbeeld voor maanden, kwartalen of zelfs jaren vooruit. Men spreekt in dit verband van **termijnmarkten**. Voorbeelden zijn de OTC (*Over-the-Counter*-markt, waar energie verhandeld wordt buiten de beurs om) of de ENDEX (de European Energy Derivatives Exchange).

Daarnaast zijn er twee types **korte-termijnmarkten**. De **day-ahead-markt** is een dagelijkse veiling waar telkens voor een periode van een uur, biedingen worden gedaan voor de volgende dag. Dat kan tot een dag van tevoren om 12:00 uur. Een dergelijke markt bepaalt dus de uurprijs voor elektriciteit die de volgende dag wordt geleverd en gebruikt. Partijen kunnen op basis daarvan aangeven wanneer en hoeveel ze verwachten te produceren en te gebruiken. Daarnaast zijn er nog markten waar elektriciteit verhandeld wordt op de dag van het verbruik zelf, zoals de **intraday-markt**. Deze markt speelt in op veranderingen in vraag en aanbod na het afsluiten van de **day-ahead**-markt (zie ook hoofdstuk 8, kader 8.1). De EPEX SPOT is een Europese energiebeurs die beide vormen van korte-termijnhandel faciliteert.

Tot slot zijn er de markten waar energie vlak vóór het moment van verbruik verhandeld wordt. We hebben het dan over de **onbalansmarkten**, waar energie in- en verkocht wordt voor het laatste kwartier. Dat is nodig, omdat er in die tijdspanne nog verschillen op kunnen treden tussen vraag en aanbod, wat ertoe zou kunnen leiden dat er onbalans ontstaat. Via de onbalansmarkten wordt ervoor gezorgd dat partijen op die momenten naar behoefte wat extra energie gaan verbruiken (afregelen) of juist opwekken (opregelen) (zie ook hoofdstuk 7, kader 7.1).

¹⁰¹ Voor meer informatie en een mooi overzicht, zie AgroEnergy 2017.

6.2 Een *virtual power plant* voor aggregatie

Met Tesla Energy biedt Tesla twee productlijnen: één batterij voor huishoudens (zoals de thuisbatterij Powerwall) en één voor industriële klanten (zoals de Megapack voor grootschalige energieopslag). Om deze producten zo goed mogelijk te laten functioneren, en het voor de klant aantrekkelijker te maken om ze aan te schaffen, heeft Tesla verschillende energiesoftwaresystemen ontwikkeld. Die systemen stellen het bedrijf in staat een aggregatorrol te vervullen door apparaten, zoals thuisbatterijen, aan te sturen op basis van verschillende types energiedata.

Eén van die energiesoftwaresystemen is het *real time* handels- en controleplatform Autobidder (Zaremba 2020). Het platform kan door Tesla voor zowel industriële klanten als huishoudens worden gebruikt. Het platform wordt al een aantal jaar succesvol ingezet in combinatie met een grootschalig energieopslagsysteem in Zuid-Australië, dat bekend staat als de 'Tesla Big Battery'. Daarnaast kan het gebruikt worden voor de aggregatie van grote aantallen decentrale (thuis)batterijen in *VPP*-projecten. Hier diepen we dat model verder uit, omdat het toont hoe energiedata gebruikt kunnen worden voor aggregatie.¹⁰²

Het *VPP*-model past Tesla momenteel toe in verschillende landen (zie bv. Lambert 2021).¹⁰³ Zo lanceerde Tesla in het Verenigd Koninkrijk eind 2020 een *VPP* met de naam Tesla Energy Plan, in samenwerking met energieleverancier Octopus Energy. Octopus Energy verzorgt de administratieve kant, en Tesla beheert de Tesla-thuisbatterijen en gebruikt die om het net te ondersteunen door vraagresponsodiensten te bieden en te handelen op energiemarkten. Om het voor klanten aantrekkelijk te maken om zich aan te sluiten, biedt het plan naast een lage elektriciteitsrekening (tegen het laagste vaste tarief op de Britse markt), ook de garantie van 100% hernieuwbare energie. Daarmee krijgen afnemers van de dienst de kans om het elektriciteitsnet te ondersteunen en er tezelfdertijd minder afhankelijk van te zijn. Bovendien biedt het plan een back-up in het geval van een stroomstoring, en de mogelijkheid om onderdeel te zijn van Tesla's eerste virtuele energiecentrale.

Tesla's software-ecosysteem

Tesla maakt voor het handelen op de energiemarkt gebruik van het softwaresysteem Autobidder. Voor andere, complementaire activiteiten komen daar andere systemen bij; bijvoorbeeld PowerHub (een interface voor het beheer van

102 Hoewel Tesla (nog) niet als aggregator actief is in Nederland, zijn er wel al andere bedrijven actief als aggregator in Nederland zoals Jedlix, een bedrijf dat eigenaren van elektrische auto's beloont als zij hun laadgedrag aanpassen.

103 Zie ook de FAQ-pagina op de website van Octopus Energy: <https://octopus.energy/tesla-energy-plan-faq/>.

verschillende energie-assets zoals zonnepanelen en opslagmedia) en Opticaster (een optimalisatieplatform dat kunstmatige intelligentie – in het bijzonder *machine learning* – gebruikt om opwek en verbruik te voorspellen). Gezamenlijk functioneren de softwaresystemen als een integraal platform, ofwel een ‘software-ecosysteem’.

Autobidder maakt het mogelijk om te handelen op verschillende energiemarkten. De aggregator kan zo diverse verdienmodellen combineren en aan *value stacked monetization* doen. Dit betekent dat met eenzelfde poule aan apparaten op verschillende manieren waarde kan worden gecreëerd, oftewel dat men ‘waarde kan stapelen’. Flexibiliteit in de stroomvraag of -aanbodzijde die wordt ingezet om piekmomenten op te vangen, wordt bijvoorbeeld niet continu ingezet. Deze flexibiliteit kan in de tussentijd voor andere toepassingen worden gebruikt. Dit maakt aansturing complexer, maar het verdienmodel wel toekomstbestendiger (zie bv. TNO en DNV GL 2021). Door gebruik te maken van allerlei types energiedata en kunstmatige intelligentie, zijn software-oplossingen in staat snellere berekeningen en beslissingen te maken, en zodoende efficiënter te handelen dan een mens dat kan.

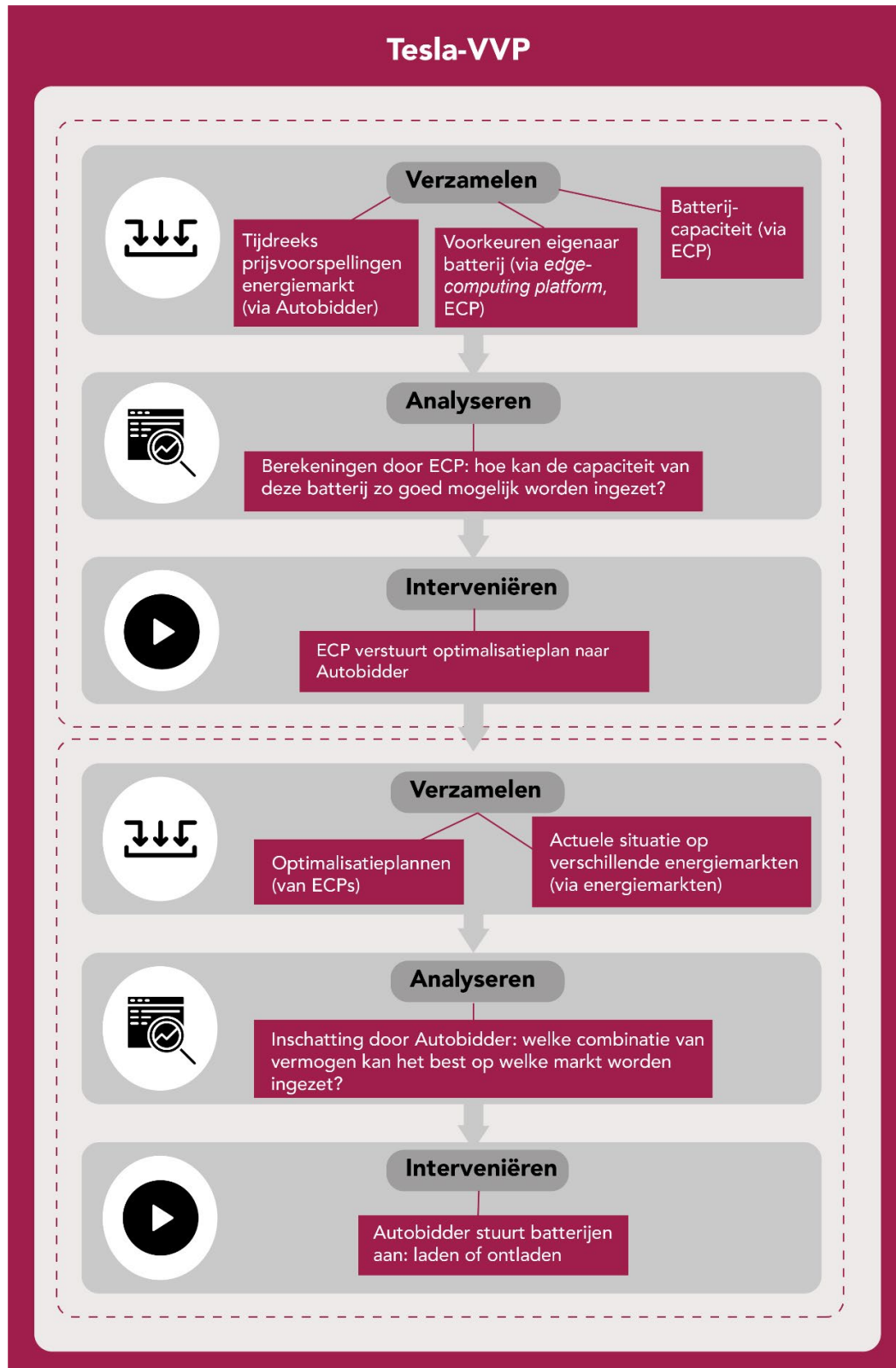
Het gebruik van energiedata binnen een Tesla-VPP

De softwaresystemen die in een VPP van Tesla samenkomen, gebruiken diverse types energiedata. Die verkennen we hier. Eerst stellen we vast welke gegevens nodig zijn om te handelen op de energiemarkt (zie ook figuur 6.1). Vervolgens bekijken we vanuit het perspectief van de klant met welk doel welke data nog meer gebruikt kunnen worden. Daarbij beperken we ons tot brede categorieën van data. Bedrijven die als aggregator actief zijn, zijn namelijk continu bezig met het doorontwikkelen van hun producten. Afhankelijk van het doel, bepaalt het bedrijf welke data nuttig zijn om te gebruiken. Daarmee is de keuze van data en hoe die precies gebruikt worden, aan verandering onderhevig.

Klanten van een Tesla-VPP, zoals het Tesla Energy Plan, geven Tesla toestemming om hun thuisbatterij te besturen. Iedere Tesla-thuisbatterij heeft een *edge-computing-platform (ECP)*, dat de data die het apparaat produceert, op het apparaat zelf verwerkt, en daarover communiceert. Het platform wisselt dus data uit met andere apparaten, zoals sensoren en omvormers van zonnepanelen, of met softwaresystemen zoals Autobidder. Middels *application programming interfaces (API's)* op de thuisbatterij worden ook gegevens opgevraagd door andere apparaten of systemen. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om telemetriedata (op afstand uit te lezen gegevens over de prestatie van een apparaat) of informatie over het type apparaat, informatie over de onderlinge relaties tussen apparaten, of data die nodig zijn voor het controleren en aansturen van apparaten. De *API's* helpen de interoperabiliteit tussen alle apparaten en softwareplatformen te verbeteren, en zo ook het functioneren van een *VPP*.

Autobidder kan alle apparaten aansturen die deelnemen aan een Tesla-VPP. Afhankelijk van de vraag op de markten, kan dat op verschillende niveaus: wijk-, stads-, regionaal, of nationaal niveau. Autobidder genereert elke vijftien minuten een tijdreeks van prijsvoorspellingen op basis van data over de energiemarkten. Die voorspellingen stuurt het vervolgens naar de aangesloten thuisbatterijen. Het *edge-computing*-platform op de apparaten maakt op basis van die input een optimalisatieplan. Daarbij houdt het rekening met lokale voorkeuren zoals klanten die in een app aangegeven hebben (bijvoorbeeld het door een huishouden gewenste reservevermogen). De aangesloten thuisbatterijen delen vervolgens hun plan met het 'centrale' platform van Autobidder. Daar worden de plannen verwerkt, en wordt bepaald welke combinatie van vermogen op welke markt aangeboden wordt. Bij congestie op lokaal niveau kan het systeem bijvoorbeeld apparaten op buurniveau activeren, terwijl het bij een vraag om regelvermogen op het transmissienet juist batterijen aan kan spreken die verspreid staan over een heel land.

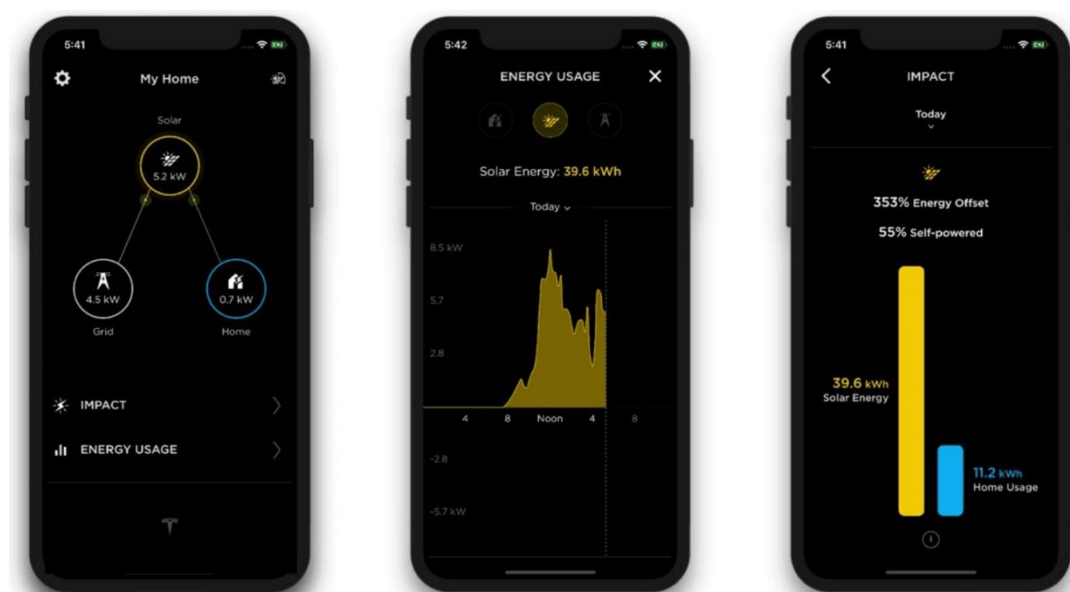
Figuur 6.1 Het gebruik van data in Tesla's VPP



Het schakelen tussen de verschillende niveaus wordt mogelijk gemaakt door gedistribueerde algoritmes (algoritmes die samenwerken, maar die wel over verschillende apparaten zijn verdeeld). Zo'n structuur biedt volgens Tesla diverse voordelen. Dankzij het gebruik van *edge computing* (het verzamelen en verwerken van data dichtbij de bron) kunnen verschillende optimalisatieplannen gemaakt worden op apparaatniveau. Dat is efficiënter dan het in één keer oplossen van een enorm groot optimalisatieprobleem. Bovendien zorgt het voor schaalbaarheid: als er meer apparaten bijkomen, levert dit geen centrale problemen op. Tot slot draagt het ook bij aan de veerkracht van het systeem in het geval van onderbrekingen van de communicatie. Om die te identificeren wordt gebruik gemaakt van telemetriedata: als er gedurende enige tijd niets ontvangen is, wordt het apparaat niet langer meegenomen in de biedingen.

Autobidder checkt de beschikbare batterijcapaciteit op basis van data uit slimme apparaten en vergelijkt die met de prijzen op de markt. Vervolgens beslist het over een optimaal bod en dient het dit in. Een klant van Tesla kan via een app *real time* de prestaties van de batterij volgen. Zo is bijvoorbeeld te zien hoeveel zelf opgewekte energie het huishouden verbruikt heeft en hoeveel er het net is opgegaan (zie figuur 6.2). Klanten kunnen ook persoonlijke voorkeuren aangeven in de app, zoals voor energie-onafhankelijkheid, bescherming tegen stroomuitval of besparingen. Facturering door de leverancier vindt plaats met behulp van meetdata uit de slimme meter.

Figuur 6.2 De Tesla app

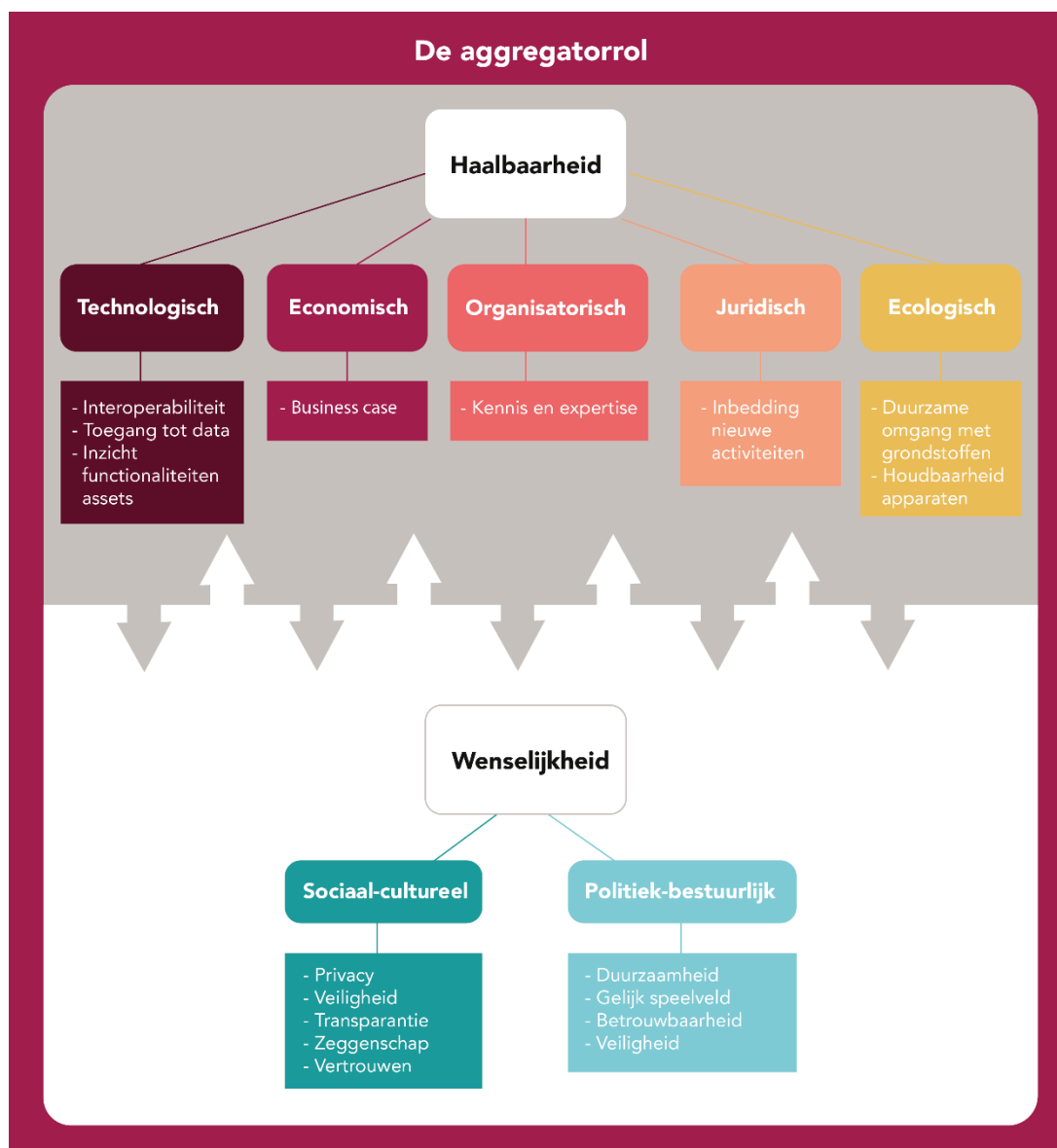


Bron: Lambert 2019

6.3 Een verkenning van kwesties

Door de inzet van diverse energiedata kan een marktpartij zoals Tesla als aggregator actief worden in het elektriciteitssysteem. Op basis van relevante literatuur, interviews en eigen inzichten identificeren we hier uitdagingen rondom de haalbaarheid en wenselijkheid van de aggregator. Ook evalueren we in hoeverre die uitdagingen al worden opgepakt binnen de huidige en aankomende datagovernance (zie figuur 6.3).

Figuur 6.3 Kwesties van haalbaarheid en wenselijkheid van de aggregator



Bron: Rathenau Instituut

De haalbaarheid van de aggregatorrol

Opdat aggregators vermogen uit grote hoeveelheden *IoT*-apparaten zouden kunnen bundelen en inzetten op de energiemarkt – oftewel, opdat ze waarde zouden kunnen halen uit de data van hun klanten – is het van groot belang dat ze die gegevens op efficiënte wijze kunnen uitwisselen. Tesla heeft daarom zijn eigen software-ecosysteem, hardware en firmware ontwikkeld. Zo zorgt het bedrijf ervoor dat deze componenten interoperabel zijn. Daardoor is Tesla voor de beschikbaarheid van data minder afhankelijk van andere partijen of datastandaarden en protocollen. Ook dat laatste kan een voordeel zijn. Hoewel standaarden en protocollen interoperabiliteit kunnen bevorderen, kunnen ze het tempo van innovatie ook tegenwerken. Tesla heeft in deze opzichten dus een unieke uitgangspositie.

De meeste aggregators hebben echter niet zo'n luxepositie, en kunnen daardoor geconfronteerd worden met allerlei technologische barrières. Op het gebied van interoperabiliteit, maar ook inzake de beschikbaarheid van en toegang tot (kwaliteits-) data, bijvoorbeeld als fabrikanten van thuisbatterijen relevante data niet toegankelijk maken via een *API*. Tegenstrijdige bedrijfsbelangen kunnen daarbij een rol spelen. Zo kunnen bedrijven ervan overtuigd zijn dat data een concurrentievoordeel bieden. Daarnaast zijn nog niet alle apparaten die gebruikt kunnen worden voor het leveren van flexibiliteitsdiensten 'slim'. In 2018 was maar 23% van de warmtepompen die verkocht werd, op het internet aangesloten. Nog een kleiner deel daarvan had de interface die nodig is om apparaten op afstand aan te sturen (FAN en Delta-EE 2019).

In hoofdstuk 5 betoogden we al dat open standaarden en protocollen voor de communicatie tussen en aansturing van apparaten, kunnen voorkomen dat *assets* zoals warmtepompen niet aanstuurbaar zijn. Interoperabiliteit door (open) standaarden staat hoog op de agenda van het Europese actieplan ten behoeve van de digitalisering van de energiesector. Het is echter de vraag wie die standaarden moet ontwikkelen. Ligt die verantwoordelijkheid bij de fabrikanten of juist op Europees niveau – zoals de initiatiefnemers van GridFlex Heeten voorstelden (GridFlex 2020)? Het duiden van de technische aspecten van een standaard of protocol vergt bovendien inhoudelijke kennis en expertise, waar niet iedereen over beschikt (EZK 2021c).

Maar zelfs voor een bedrijf als Tesla is het een complexe technische opgave om een betrouwbare dienst te leveren. Het systeem waar het Energy Plan mee werkt, is immers afhankelijk van data uit zeer veel *IoT*-apparaten. Daarbij spelen allerlei onzekerheden en variabelen; bijvoorbeeld verschillen tussen oude en nieuwe versies van apparaten, verschillen in de beschikbare capaciteit van die apparaten, en een diversiteit aan voorkeuren bij de klanten die de apparaten beheren.

Bovendien zijn toestellen op diverse locaties geïnstalleerd. Daardoor hebben aggregators te maken met uiteenlopende lokale omstandigheden. Ook is er kans op onverwachtse technische storingen, bijvoorbeeld als gevolg van het offline zijn van apparaten. Hier kunnen menselijke factoren een rol spelen, zoals wanneer iemand plotseling een stekker van een Powerwall uit het stopcontact trekt. Het systeem moet dus zo ontworpen zijn, dat het met die onzekerheid kan omgaan.

De lage marges op flexibiliteitsdiensten maken het eveneens lastig om de aggregatorrol van de grond te krijgen (Poplavskaya en De Vries 2020). Daardoor zijn ze afhankelijk van grote aantallen klanten om hun *business case* rond te krijgen. Economische haalbaarheid zal echter een minder grote drempel zijn voor een partij als Tesla, die ook hardware verkoopt aan (dezelfde) klanten en zodoende een concurrentievoordeel heeft ten opzichte van andere partijen. Kapitaalkrachtige techbedrijven als Google en Amazon proberen daarom via slimme thermostaten een positie te verwerven in de elektriciteitssector (zie bv. Olsen 2019). Ze anticiperen daarmee op een toekomst waarin zonnepanelen, batterijopslag en elektrische voertuigen onderdeel worden van *smart-home*-systemen. Door zowel de data uit apparaten als *smart-home*-systemen te gaan beheren, kunnen ze een sterke marktpositie verwerven.

Het datagedreven verdienmodel staat of valt zelf weer bij een goede juridische inbedding van de marktrol van aggregator (ACM 2019a; Buijze et al. 2021). Voor een kleinverbruiker is het nu bijvoorbeeld juridisch gezien niet mogelijk om zonder toestemming van zijn energieleverancier, afspraken te maken met een onafhankelijke aggregator (Buijze et al. 2021). Dit zorgt er in de praktijk voor dat leveranciers meestal ook als aggregator optreden voor hun klanten. De nieuwe Energiewet beoogt dergelijke belemmeringen weg te nemen en onafhankelijke aggregatie mogelijk te maken (EZK 2021a).

Tenslotte laat de casus Tesla zien dat ook ecologische haalbaarheid een rol moet spelen bij maatschappelijk verantwoorde digitalisering. Thuisbatterijen en elektrische auto's hebben namelijk een belangrijke functie voor het bieden van decentrale, kleinschalige flexibiliteitsdiensten. Voor de productie ervan zijn echter allerlei grondstoffen nodig die gedolven moeten worden, zoals lithium. Het delven van lithium heeft vervuilende milieueffecten. Zo kunnen er schadelijke stoffen vrijkomen, bijvoorbeeld teer en kwik (Godfroid 2021). Afhankelijk van het mondiale vermogen om batterijen te recyclen en alternatieven te ontwikkelen voor de productie van dit soort batterijen, bestaat er ook een risico op uitputting van de lithiumvoorraad. Onderzoekers verwachten dat die voorraad, in het slechtste geval, al op kan raken rond het jaar 2040 (Greim et al. 2020). Hoewel er binnen de huidige datagovernance wel aandacht is voor verduurzaming, lijkt die vooralsnog alleen

betrekking te hebben op het energieaanbod, en niet op de onderliggende (digitale) infrastructuur.

De wenselijkheid van de aggregatorrol

Marktpartijen die als aggregator actief worden, hebben er zelf belang bij om hun omgang met data op een verantwoorde manier te regelen (zie bv. Milchram et al. 2018). Dit draagt namelijk bij aan de sociaal-culturele wenselijkheid van de dienst die ze aanbieden. Voor klanten kunnen bijvoorbeeld de privacy en veiligheid van hun data, maar ook de mate van transparantie die een bedrijf over zijn omgang met data biedt, evenals de zeggenschap die de gebruiker daarin heeft, een rol spelen in hun keuze om gebruik te maken van een aggregatiedienst. Klanten moeten immers bereid zijn hun gegevens en de controle over hun apparaten aan een extern bedrijf uit te besteden. Zo is in het verleden al gebleken dat een gebrek aan transparantie over de aansturing van batterijen, een reden kan zijn voor huishoudens om niet langer gebruik te maken van een slimme energiedienst (Hillerbrand et al. 2021). Ook hebben lang niet alle klanten voldoende IT-expertise om procedures voor de omgang met data goed te kunnen beoordelen voor ze toestemming geven voor het gebruik ervan. Het komt er dus vooral op aan dat zij genoeg redenen zien om de aggregator hierin te *vertrouwen*. Of dat zo is, is mede afhankelijk van de transparantie rondom dataprocedures van een bedrijf, en van de ruimte die het bedrijf gebruikers geeft om zelf keuzes te maken (*ibid.*).

Het bedrijfsmodel van de aggregator roept bovendien vragen op over het gebruik van data door bedrijven. Aggregators kunnen consumenten die actief willen worden op de elektriciteitsmarkt, helpen door apparaten op afstand aan te sturen – op basis van inzichten uit data. De dienst die zij bieden wordt beter, naarmate ze beschikking hebben over meer data over het reilen en zeilen binnen een huishouden. Deze ontwikkeling brengt een belangrijk dilemma aan het licht. Enerzijds is het wenselijk dat bedrijven gestimuleerd worden om te investeren in diensten die gebruikers ontzorgen, zodat zij mee kunnen helpen het energiesysteem te flexibiliseren. Anderzijds is het niet wenselijk dat er data- en dus machtsconcentraties ontstaan bij die bedrijven. Dit kan er immers toe leiden dat er een *winner-takes-all*-situatie ontstaat, zoals ook bij platformen in andere sectoren al gebeurd is. De Europese datagovernanceverordening, de Wet inzake digitale markten en de Wet inzake digitale diensten kunnen naar verwachting belangrijk worden om dit soort ontwikkelingen te voorkomen.¹⁰⁴

104 Voorstel voor een verordening van het Europees Parlement en de Raad betreffende Europese datagovernance (Datagovernanceverordening) (COM(2020) 767 final); voorstel voor een verordening van het Europees Parlement en de Raad over betwistbare en eerlijke markten in de digitale sector (Wet inzake digitale markten) (COM(2020) 842 final); voorstel voor een Verordening van het Europees Parlement en de Raad betreffende een eengemaakte markt voor digitale diensten (Wet inzake digitale diensten) en tot wijziging van Richtlijn 2000/31/EG (COM(2020) 825 final).

Vanuit breder maatschappelijk perspectief is het de verwachting dat aggregatie kan bijdragen aan het behalen van de Nederlandse klimaatdoelstellingen en het activeren van afnemers (EZK 2021a). Het voorbeeld van batterijen voor energie-opslag laat echter zien dat het verkrijgen van de grondstoffen die nodig zijn voor productie, juist schadelijke gevolgen kan hebben voor het milieu. Maar ook mensen kunnen er schade van ondervinden als ze op plekken wonen waar die grondstoffen gedolven worden, zoals in Oost-Europa (zie bv. Crawford 2021; Godfroid 2021). Bovendien vergt de verzameling en verwerking van data energie. Dat draagt weer bij aan een toenemende elektriciteitsvraag (Masson et al. 2020). Dit roept vragen op over de rechtvaardigheid van de (mondiale) verdeling van lusten en lasten van een meer flexibel, datagedreven elektriciteitssysteem. Gezien het feit dat het gebruik van data en digitale technologie alleen mogelijk is door de aanwezigheid van een faciliterende fysieke infrastructuur, speelt dit vraagstuk bij alle praktijken die we in deel III van dit rapport bespreken.

Een andere wenselijkheidskwestie heeft te maken met het feit dat burgers die gebruik willen maken van de diensten van een aggregator, voldoende 'flexibiliteitskapitaal' moeten hebben: apparaten die flexibiliteit kunnen leveren, zoals thuisbatterijen, zonnepanelen, warmtepompen of elektrische auto's. Energie-onderzoekers Powells en Fell (2019) waarschuwen dat dit kan leiden tot 'flexibiliteitsonrechtvaardigheid', waarbij er grote kansenverschillen ontstaan tussen hen die wel, en hen die niet kunnen investeren.¹⁰⁵ Ook wie in het bezit is van een apparaat dat lastiger te integreren is in de systemen van aggregators, bijvoorbeeld omdat het ouder is en/of geen flexibiliteitsinterface heeft, kan moeilijker meedoen, en kan last hebben van een vorm van flexibiliteitsonrechtvaardigheid. Ook hier speelt dus het vraagstuk van een eerlijke verdeling van lusten en lasten tussen mensen met en zonder *assets*.

Naarmate aggregatie een belangrijkere rol gaat spelen in het in balans houden van het elektriciteitsnet en het voorkomen van congestie, wordt het crucialer dat de activiteiten die deze marktpartijen uitvoeren, betrouwbaar en digitaal veilig zijn. Als een bieding van Autobidder geaccepteerd wordt, gaat een systeembeheerder ervan uit dat alle gedistribueerde apparaten het afgesproken vermogen leveren. Een technische storing, hack of onvoorzien gedrag van een autonome systeem kan ervoor zorgen dat dit niet lukt (Rli 2018). Voor de aggregator heeft dat in de eerste plaats financiële gevolgen. Maar ook de stroomvoorziening zelf kan erdoor in het gedrang komen. Afhankelijk van een aantal factoren, zoals het vermogen dat wordt ingezet, de situatie op het net en de dienst, kunnen dergelijke omstandigheden er voor zorgen dat er congestie of onbalans ontstaat, waardoor de stroom kan uitvallen. Marktpartijen die aan aggregatie doen, zijn voor een deel afhankelijk van

105 Een Tesla PowerWall kost bijvoorbeeld tussen de €6000 en €7000. Zie bijvoorbeeld: <http://www.thuisbatterij.nl/thuisbatterij-kopen/>.

klanten die doorgaans minder letten op cyberveiligheid bij aanschaf van hun apparaten. Dat maakt de aggregatiediensten van die marktpartijen kwetsbaar. Maar ook de veiligheid van de eigen systemen speelt daarbij een rol.

Het wetsvoorstel Energiewet stelt geen veiligheidseisen aan de apparaten en systemen die ingezet worden voor diensten van marktpartijen – hetgeen wel gebeurt voor meetsystemen waarvan de gegevens gebruikt worden voor systeemprocessen (EZK 2021a). Op nationaal en Europees niveau worden wel diverse andere stappen gezet om de digitale veiligheid van apparaten en systemen te versterken. Een voorbeeld is de aankondiging dat er voor de digitale veiligheid van apparaten met draadloze communicatiemogelijkheden, minimumeisen komen onder de Europese richtlijn die bekend staat als de Radio Equipment Directive (EC 2021a).¹⁰⁶ En ook binnen het energiedomein worden er stappen gezet. Zo moeten energieproducenten met een vermogen van meer dan 100 megawatt sinds 1 juni 2022 voldoen aan de Wet beveiliging netwerk- en informatiesystemen.¹⁰⁷ Dit betreffen zogenaamde ‘aanbieders van een essentiële dienst’. Voor dergelijke partijen is het up-to-date houden van hun beveiligingssystemen een vereiste. Er is ook een meldplicht in het geval van incidenten.

Toch is er nog meer werk aan de winkel. Ons onderzoek laat zien dat er wordt verwacht dat steeds meer slimme apparaten zoals warmtepompen, elektrische auto's en thuisbatterijen van huishoudens gebundeld ingezet gaan worden ten behoeve van het betrouwbaar en betaalbaar houden van een duurzaam elektriciteitssysteem. De cyberveiligheid van elk van die *assets* is dus van maatschappelijk belang, evenals de veiligheid van de systemen die marktpartijen gebruiken om deze *assets* aan te sturen. De Radio Equipment Directive dient dus een minimumstandaard te bieden voor de veiligheid van IoT-apparaten in het algemeen. Daarnaast biedt de Europese verordening voor de certificering van de cyberbeveiliging van ICT ook een basis om apparaten te certificeren.¹⁰⁸ Het Europese Netwerk van transmissiesysteembeheerders (ENTSO-E) werkt bovendien samen met de distributiesysteembeheerders aan een Netcode voor cybersecurity van grensoverschrijdende elektriciteitsstromen.¹⁰⁹ Die Netcode moet er onder andere voor zorgen dat dienstenaanbieders, mogelijk ook marktpartijen die aggregeren, door middel van certificering van producten kunnen aantonen dat

106 Richtlijn 2014/53/EU van het Europees Parlement en de Raad van 16 april 2014 betreffende de harmonisatie van de wetgevingen van de lidstaten inzake het op de markt aanbieden van radioapparatuur en tot intrekking van Richtlijn 1999/5/EG.

107 Wet van 17 oktober 2018, houdende regels ter implementatie van Richtlijn (EU) 2016/1148 (Wet beveiliging netwerk- en informatiesystemen).

108 Verordening (EU) 2019/881 van het Europees Parlement en de Raad van 17 april 2019 inzake Enisa (het Agentschap van de Europese Unie voor cyberbeveiliging), en inzake de certificering van de cyberbeveiliging van informatie- en communicatietechnologie en tot intrekking van Verordening (EU) nr. 526/2013 (de cyberbeveiligingsverordening)

109 De concept-Netcode Cybersecurity is ingediend door ENTSO-E en EU DSB-entiteit bij ACER in overeenstemming met artikel 59, lid 9, van Verordening (EU) 2019/943.

ze beschikken over geschikte beveiligingsinformatiebeheersystemen (ENTSO-E en EU DSO entity 2022).

Er zijn dus verschillende governance-initiatieven in de maak die moeten bijdragen aan de cyberveiligheid van apparaten, diensten en systemen in het energiedomein. Daarop dient toezicht te worden georganiseerd. Meer toezichtstaken betekent echter ook meer werk en dus ook een grotere behoefte aan geschikt personeel. In afwachting van de uitwerking van dit toezicht kunnen burgers en marktpartijen al zelf verantwoordelijkheid nemen door vooraf te wegen of de apparatuur en systemen die ze willen gebruiken, veilig zijn. Daar hebben ze dan wel de nodige expertise voor en informatie over nodig.

7 Casus: Equigy voor balanshandhaving

Met een leveringszekerheid van 99,994% heeft Nederland een zeer betrouwbaar elektriciteitssysteem (EZ 2016b). Dat systeem moet echter op allerlei punten worden aangepast, om ook in de toekomst betrouwbaar te blijven. TenneT, de transmissiesysteembeheerder (TSB) is verantwoordelijk voor de leveringszekerheid. Als TenneT er niet in slaagt die te garanderen, leidt dit tot een stroomstoring of zelfs een *black-out* (TenneT z.d. a). Om dergelijke problemen te voorkomen, is er behoefte aan meer flexibiliteit (ACM 2019a). De vorige casus illustreerde hoe dit aan de aanbodkant kan worden gefaciliteerd middels de aggregator. In dit hoofdstuk verleggen we de aandacht naar de vraagkant van flexibiliteit in het elektriciteitssysteem. Daarbij kijken we naar de balanshandhavingstaak van de TSB, door in te zoomen op het *crowd balancing* platform Equigy.¹¹⁰ Voor dit hoofdstuk is gebruik gemaakt van interviews en literatuur.¹¹¹

We beginnen met een korte beschrijving van de belofte van *crowd balancing* voor de energietransitie. Dat doen we vanuit de systeemtaak voor balanshandhaving van TenneT. Tot op heden werd daartoe voornamelijk gebruik gemaakt van fossiele energiecentrales. Met het *crowd-balancing*-platform Equigy wil een aantal Europese TSB's, waaronder TenneT, het mogelijk maken voor andere partijen zoals aggregators, om actief te worden op de onbalansmarkt. Vervolgens gaan we dieper in op de casus Equigy, en de rol die data en technologie kunnen spelen om flexibiliteit op een betrouwbare manier in het energiesysteem te integreren.

Tenslotte bespreken we de kwesties die Equigy oproept vanuit het oogpunt van haalbaarheid en wenselijkheid, en gaan we na hoe de datagovernance daar al dan niet op inspeelt.

110 Op het moment van schrijven van dit rapport was het platform Equigy nog volop in ontwikkeling. De functionaliteiten en diensten van het platform kunnen afwijken van de beschrijvingen in dit hoofdstuk. Het platform wordt bijvoorbeeld ook geschikt gemaakt voor congestiemanagement.

111 Ter voorbereiding van dit hoofdstuk hebben we interviews gehouden met een medewerker van systeembeheerder TenneT en een medewerker van dienstverlenings- en IT-bedrijf IBM (zie bijlage 1). Daarnaast maken we bij de beschrijving van Equigy ook gebruik van een artikel in *Energeia* (Giesbertz 2020) en van enkele informatieve pagina's op de website van TenneT (TenneT 2020b; TenneT z.d. d) en Equigy (Equigy 2021).

7.1 De belofte van *crowd balancing* voor de energietransitie

Binnen het huidige energiesysteem vraagt TenneT bij dreigende onbalans aan de beheerders van fossiele centrales om wat meer stroom te leveren (opregelen) of juist wat minder (afregelen). Tot op heden is hier een klein aantal grote centrales bij betrokken. Door de energietransitie gaan we toe naar een meer aanbodgedreven systeem. Daardoor wordt de situatie in het laatste uur vóór de levering van vermogen, steeds onzekerder. In dat uur kan het bijvoorbeeld ineens harder of juist zachter gaan waaien of kan er plaatselijk sprake zijn van bewolking, waardoor zonneparken minder produceren dan verwacht. Daar komt bij dat TenneT in de toekomst minder gas- en kolencentrales zal hebben om op terug te vallen. Het in balans houden van het net wordt voor de TSB dus een complexere taak.

Een mogelijke oplossing voor dit probleem ligt bij het integreren van kleinschalige, decentrale flexibiliteitsdiensten uit bijvoorbeeld batterijen, warmtepompen of auto's om het net te balanceren. Men spreekt in dit verband van *crowd balancing*. Dit vereist dat de onbalansmarkt toegankelijk wordt gemaakt voor andere bronnen van flexibiliteit dan de huidige elektriciteitscentrales (zie kader 7.1). Vanuit systeemperspectief heeft dit twee samenhangende voordelen. Ten eerste, dat TSBs zoals TenneT zich minder afhankelijk maken van het steeds kleiner wordende aantal grote, fossiele partijen. En ten tweede, dat balanshandhaving, als gevolg van toenemende competitie op de onbalansmarkt, betaalbaarder wordt. Bovendien is het in lijn met de uitgangspunten van nationale en Europese wetgeving, waarin staat dat burgers zelf bij moeten kunnen dragen aan de transitie, en daar ook zelf aan moeten kunnen verdienen (Bremmer 2020).

In de praktijk echter is het integreren van decentrale, kleinschalige flexibiliteit niet zo eenvoudig. Tot nu toe was TenneT gewend om met een klein aantal grote partijen, één-op-één afspraken te maken over het leveren van vermogen. De geleverde capaciteit kon vervolgens via een beperkt aantal meters afgerekend worden. Met grote aantallen apparaten die op verschillende plekken op het distributienet zijn aangesloten, is dat een stuk lastiger. Voor het afrekenen moet TenneT immers kunnen valideren welke bijdrage elk *afzonderlijk* apparaat precies heeft geleverd, of ander gezegd: kunnen verifiëren of partijen hebben geleverd wat ze zeggen te hebben geleverd.

In april 2020 lanceerden drie Europese TSB's samen het publieke *crowd-balancing*-platform Equigy, dat dit proces met blockchaintechnologie ondersteunt. De betrokkenen waren TenneT (dat Nederland, maar ook een deel van Duitsland bedient), Terna (de Italiaanse TSB) en Swissgrid (de Zwitserse). Aan het begin van 2021 sloot ook Austrian Power Grid (in Oostenrijk) zich bij het initiatief aan. Equigy

is een digitaal platform dat het mogelijk maakt dat kleinschalige, decentrale flexibiliteitsdiensten ook daadwerkelijk mee kunnen doen op de onbalansmarkt.

7.2 Blockchain als technische basis voor *crowd balancing*

In een poging om een oplossing te vinden voor het hierboven beschreven 'validatieprobleem' met de inzet van kleinschalige flexibiliteitsdiensten, is TenneT in 2016 voor het eerst gaan experimenteren met blockchain, samen met IT-bedrijf IBM. In de daaropvolgende jaren heeft het samenwerking gezocht met andere Europese TSBs. Dit proces heeft in 2020 geleid tot de lancering van Equigy. Het Equigy-platform heeft tot doel de balanshandhavingstaak van TSBs te ondersteunen, door (technische) barrières weg te nemen voor het inzetten van kleinschalige, decentrale flexibiliteitsdiensten, (in eerste instantie) via de markt voor de zogenaamde automatic Frequency Restoration Reserve (aFRR) – één van drie soorten onbalansproducten die er zijn (zie kader 7.1). Daarnaast beoogt het platform veilige gegevensuitwisseling tussen marktdeelnemers te verzorgen.

Kader 7.1 De onbalansmarkten (het laatste kwartier)

Balanshandhaving is een van de wettelijke taken van TenneT. Bij het uitvoeren van die taak kan TenneT gebruik maken van verschillende balansproducten. Er zijn drie verschillende producten: FCR, aFRR en mFRR. Ze zijn gestandaardiseerd en gelden dus binnen de hele EU (TenneT 2018). Ze worden verhandeld op verschillende onbalansmarkten: daar waar regelvermogen voor 'het laatste kwartier' uitgewisseld wordt (zie kader 6.1 in hoofdstuk 6).

Primair: *Frequency Containment Reserve (FCR)*

Ten eerste bestaat er een verplicht vermogen dat elk land moet contracteren, en dat steeds binnen de dertig seconden beschikbaar moet zijn voor de TSB: de *Frequency Containment Reserve (FCR)*. Voor Nederland gaat het om 96 MW (AgroEnergy 2017). Het is een reservevermogen dat ingezet wordt om frequentieverstoringen te corrigeren (zie ook TenneT z.d. c).

Secundair: *automatic Frequency Restoration Reserve (aFRR)*

Het tweede type balansproduct is *aFRR*. Voor *aFRR*, of *automatic Frequency Restoration Reserve*, kunnen ook alternatieve bronnen ingezet worden, zoals in de vorm van kleinschalige flexibiliteitsdiensten. Op deze markt richt Equigy zich. Partijen op de *aFRR*-markt kunnen reageren op een biedladder van TenneT. Dit kunnen ze doen tot maximaal een uur vóór het moment van opwek of verbruik. TenneT kan vervolgens een aanbieding afroepen, en de aanbieder moet dan binnen de vijftien minuten het gevraagde regelvermogen beschikbaar hebben. TenneT betaalt voor het afgeroepen volume de hoogste opregel- of laagste afregelprijs van het moment.

Tertiair: *manual Frequency Restoration Reserve (mFRR)*

Als de eerder genoemde balansproducten niet voldoen, dan is er nog een noodvermogen. TenneT kan daar handmatig een beroep op doen; vandaar de naam *manual Frequency Restoration Reserve (mFRR)*. In de praktijk gebeurt dit om meerdere redenen: bijvoorbeeld als de verwachte onbalans te lang duurt door de uitval van een grote productie-eenheid en er onvoldoende vermogen beschikbaar is in de vorm van andere balansproducten (TenneT z.d. c). TenneT contracteert noodvermogen in kwartaal- en halfjaartenders.

Net als Tesla met zijn Energy Plan, hoopt Equigy bij te dragen aan het verlagen van de toegangsdrempel tot de markt voor consumenten (TenneT 2020b). Daartoe

biedt Equigy een Europese open standaard aan voor kleinschalige flexibiliteitsdiensten, zodat elektrische auto's, warmtepompen, thuisbatterijen en omvormers van zonnepanelen, onafhankelijk van hun locatie, flexibiliteit kunnen leveren. De gedachte is dat open standaarden bijdragen aan interoperabiliteit en aan een open markt met een meer gelijk speelveld.

Blockchain als technische basis

Voor het valideren van de geleverde flexibiliteitsdienst en de financiële afhandeling gebruikte TenneT tot nu toe alleen gegevens uit de meetinstallaties van grote, fossiele centrales of industriële installaties. Met Equigy verandert dit. Meetdata worden nu direct opgehaald uit de apparaten die de flexibiliteitsdienst leveren – zoals elektrische auto's, warmtepompen of thuisbatterijen – en die daartoe op de onbalansmarkt ingezet worden. Het systeem creëert middels een private blockchain (zie verder) een betrouwbare en transparante datalaag op apparaatniveau. De validatie vindt dus plaats met behulp van verschillende databronnen. Ook de slimme meter kan hierbij een rol spelen, maar dat hoeft niet. Het kan bijvoorbeeld ook een laadpaal zijn, of er kan gebruik gemaakt worden van de *back-end* van een leverancier van apparaten, zoals auto's of warmtepompen (daar waar alle datacommunicatieprocessen ten behoeve van zijn dienst lopen en waar data wordt opgeslagen).

Blockchaintechnologie zorgt ervoor dat eenmaal geregistreerde data niet meer aangepast kunnen worden en dat historische gegevens en latere mutaties altijd beschikbaar en toetsbaar blijven. Volgens TenneT wordt het zo mogelijk om 'transacties van miljoenen afzonderlijke systemen veilig, kosteneffectief en transparant' uit te voeren (TenneT 2020b). Een private blockchain biedt namelijk ook mogelijkheden om te bepalen wie op het netwerk mag, en aan welke transacties men kan deelnemen. Zo kan er op betrouwbare manier gevalideerd worden. De private blockchain is dus een technische oplossing om data op verantwoorde wijze uit te wisselen.

Data-uitwisseling binnen Equigy

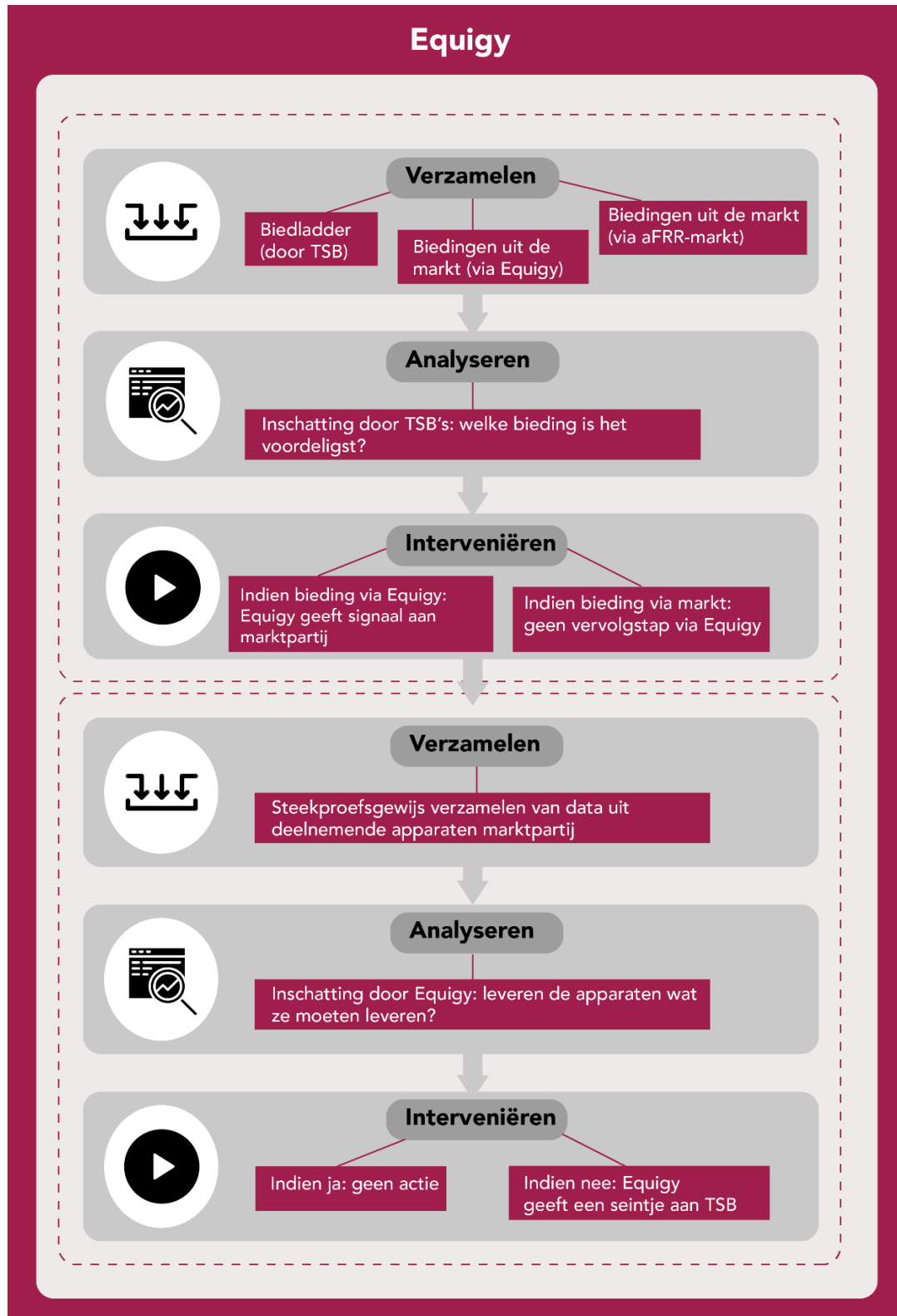
In de praktijk loopt data-uitwisseling binnen Equigy als volgt (zie ook figuur 7.1). Een TSB zoals TenneT heeft regelvermogen nodig. Dat vereist een partij die op afroep, binnen vijftien minuten, een bepaalde hoeveelheid stroom kan leveren en daarvoor een financiële vergoeding ontvangt (zie ook kader 7.1). Partijen kunnen reageren op de biedladder van TenneT. Dat kan direct via de aFRR-markt, zoals grote, fossiele centrales doen, of via Equigy. Aggregators met een *pool* van elektrische auto's, bijvoorbeeld, kunnen op de blockchain van Equigy aangeven voor welk bedrag zij het vermogen kunnen leveren dat nodig is. Alle biedingen worden geordend naar de prijs per MW. In reactie daarop geeft TenneT een signaal om te leveren aan die partij die het goedkoopste bod heeft ingediend. De TSB heeft

immers de wettelijke verplichting om tegen de laagst mogelijke kosten zijn taak uit te voeren.

Mocht het signaal gericht zijn aan een aggregator, dan gebruikt die zijn eigen *IoT*-platform om een vloot van auto's of thuisbatterijen aan te sturen, door ze de opdracht te geven om elektriciteit op het net te zetten of juist het verbruik uit te stellen. De aggregator kan dit platform ook gebruiken om aan de TSB te laten zien wat hij geleverd heeft. Vervolgens maakt de TSB via Equigy een rechtstreekse link naar de *back-end* van de leverancier van het betreffende apparaat, om zo de handelingen van de aggregator te valideren. Omdat dit op apparaatniveau gebeurt en er heel veel apparaten bij één handeling betrokken kunnen zijn, gaat dit in de praktijk steekproefsgewijs. Als de aggregator foutieve informatie blijkt te hebben gegeven, dan wijst de blockchain dit dus uit. De TSB gaat in zo'n geval met de betreffende partij in gesprek.

In dit proces worden voortdurend data uitgewisseld tussen apparaten, marktpartijen en systeembeheerders. Het Equigy-platform zorgt ervoor dat partijen alleen die data te zien krijgen die nodig zijn voor het vervullen van hun specifieke rol binnen het grotere geheel. Zo geeft het platform bijvoorbeeld niet direct zicht op de beschikbare capaciteit van individuele *assets*; dat privilege blijft voorbehouden aan de aggregator zelf.

Figuur 7.1 Energiedatastromen rondom Equigy

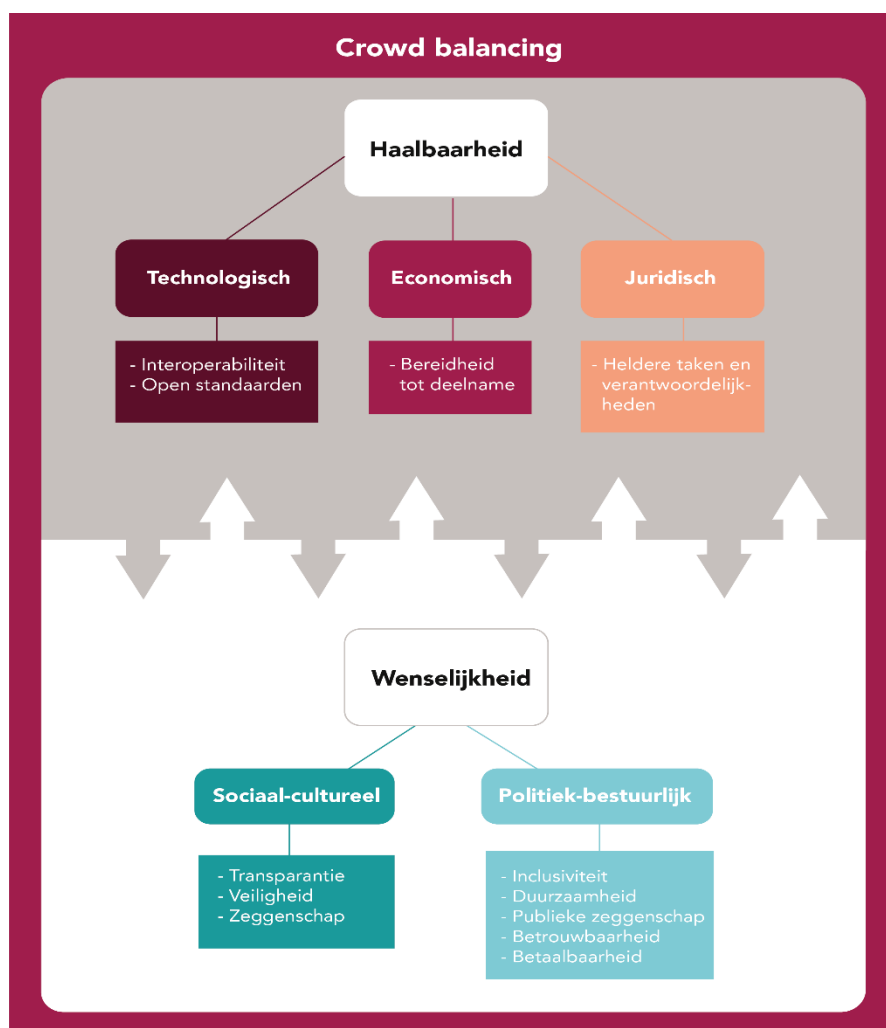


Bron: Rathenau Instituut

7.3 Een verkenning van kwesties

Crowd balancing kan TSBs helpen om een betaalbare en betrouwbare stroomvoorziening te blijven verzorgen. Equigy is ontwikkeld om de toegang tot de onbalansmarkt voor kleinschalige flexibiliteitsdiensten, technisch haalbaar te maken. De gebruikte technologie zorgt voor een transparante en betrouwbare datalaag die veilige gegevensuitwisseling en validatie van transacties mogelijk maakt. Op basis van literatuur en interviews identificeren we in deze paragraaf diverse uitdagingen voor de haalbaarheid en wenselijkheid van Equigy voor balanshandhaving (zie figuur 7.2). Ook gaan we na in hoeverre die al worden opgepakt binnen de datagovernance.

Figuur 7.2 Kwesties van haalbaarheid en wenselijkheid van een crowd balancing platform



Bron: Rathenau Instituut

De haalbaarheid van Equigy voor *crowd balancing*

Crowd balancing was tot nu toe in Nederland niet mogelijk, omdat de onbalansmarkt niet toegankelijk was voor aanbieders van kleinschalige flexibiliteit uit grote aantallen decentrale apparaten. Equigy biedt een technische oplossing voor het validatieprobleem dat daarmee samenhangt. Tegelijkertijd moet Equigy ook functioneren binnen een bestaande onbalansmarkt en rekening houden met de procedures en voorwaarden voor het verhandelen van vermogen elektriciteit die nu al gelden. Om die reden is het platform parallel aan de bestaande markt opgezet, en vervolgens daaraan gekoppeld. Het systeem is een geïntegreerde aanvulling op het bestaande marktsysteem. TSBs kunnen te allen tijde via de reguliere weg flexibiliteit afroepen. In het opzetten van het platform is dus rekening gehouden met de technische, economische en juridische haalbaarheid ervan.

Net zoals marktpartijen die aan aggregatie doen, voor hun verdienmodel afhankelijk zijn van grote aantallen klanten met apparaten die flexibiliteitsdiensten kunnen leveren, zullen in de toekomst ook TSBs dat zijn – maar dan voor het in balans houden van het net. Het is voor hen dus net zo belangrijk dat ieder type elektrische auto, warmtepomp of thuisbatterij gebruikt kan worden voor het leveren van flexibiliteitsdiensten, en dus, dat dit soort apparaten interoperabel zijn. In een vroeg stadium van het Equigy-project hebben Tennet, IT-bedrijf IBM en energieleverancier Vandebron samen een pilot gedraaid met Tesla-auto's, om *crowd balancing* in de praktijk te testen (Equigy 2020). Bij Tesla is het relatief makkelijk om data middels een *API* uit een auto op te halen. Bijvoorbeeld data over de snelheid van het laden of hoe vol een batterij zit. Veel andere merken elektrische auto's hebben momenteel echter nog een veel geslotener systeem, waardoor de beschikbaarheid van data en de mogelijkheid tot aansturing niet vanzelfsprekend zijn. Het aanbieden van flexibiliteit is dus nog niet altijd technisch haalbaar voor alle slimme apparaten.

Equigy heeft bovendien de ambitie om een Europese open standaard voor *crowd balancing* te stellen. Daarbij is de gedachte leidend dat in een gezamenlijke Europese markt, gezamenlijke oplossingen nodig zijn. Eerdere (veelal lokale) pilots op dit gebied waren beperkt schaalbaar, waardoor de benodigde investeringen voor de initiatiefnemers te kostbaar waren. Bij Equigy is gekozen voor Europese samenwerking, zodat kosten gedeeld konden worden. In het opzetten van Equigy is bovendien samengewerkt met verschillende marktpartijen, waardoor hun belangen konden worden meegenomen bij het opstellen van de standaard. Zo is ook voor autofabrikanten een Europese open standaard wenselijk, omdat zij aan kopers in meerdere landen leveren. Het Europese netwerk voor TSOs (ENTSO-E) verwacht dat door gegevensuitwisseling makkelijker te maken en processen voor validatie te stroomlijnen, deelnamekosten voor marktpartijen worden verlaagd en dat daarmee de participatiebereidheid wordt verhoogd (ENTSO-E 2021). De praktijk moet

uitwijzen of Equigy laagdrempelig genoeg is, opdat voldoende marktpartijen zich zullen aansluiten; het platform staat nu namelijk nog in de kinderschoenen.

Voor systeembeheerders is het juridisch gezien niet toegestaan om activiteiten te ondernemen die voorbehouden zijn aan de markt. TenneT ziet Equigy als onderdeel van zijn taak om het functioneren van de markt te faciliteren. Volgens Giesbertz (2020) van Energie-Nederland, de branchevereniging van energiebedrijven, zou de Autoriteit Consument & Markt (ACM) bezwaar kunnen maken tegen de betrokkenheid van de TSB bij dit initiatief. Bijvoorbeeld als het platform te weinig gebruikt wordt en de investeringen niet worden terugverdiend (systeembeheerders kennen specifieke beperkingen voor de uitgaven die ze mogen doen), of wanneer het platform ook gebruikt wordt voor andere markten dan die voor regelvermogen. In dat laatste geval is het de vraag of TenneT de taak van facilitator van de markt niet te ruim invult – een vanuit politiek-bestuurlijk oogpunt onwenselijke situatie. Volgens Giesbertz zou immers ‘elke marktpartij een platform als Equigy kunnen ontwikkelen en in concurrentie aan de diverse aggregatoren maar ook aan de TSOs en DSOs kunnen aanbieden’ (*ibid.*). Wat nu nog geen hindernis is op het gebied van juridische haalbaarheid, kan dat in de toekomst dus nog wel worden.

De wenselijkheid van *crowd balancing*

In hoofdstuk 5 en 6 bespraken we twee datagedreven initiatieven van marktpartijen. Daarbij wezen we erop dat ook energiegemeenschappen en aggregators zelf belang kunnen hebben bij goede procedures voor gegevensbescherming, het gebruik van veilige systemen voor de uitwisseling van data, transparantie over omgang met data en voldoende zeggenschap over data van deelnemers of klanten. Dit soort voorwaarden en afspraken kunnen namelijk van invloed zijn op de sociaal-culturele wenselijkheid van een dienst, en daarmee op de bereidwilligheid van klanten om deel te nemen. Het hierboven geschetste platformontwerp geeft er blijk van dat dergelijke waarden ook in interne datagovernance-afspraken van Equigy zijn meegenomen. Dat is wenselijk, omdat de inzet van data uit slimme apparaten voor *crowd balancing* niet gereguleerd wordt binnen de huidige elektriciteitswet, noch in het wetsvoorstel Energiewet.

De vraag is echter of dit volstaat om de praktijk van *crowd balancing* bij te laten dragen aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie. Neem de publieke waarde van inclusiviteit. Het uitgangspunt van Equigy is dat *crowd balancing* zorgt voor een eerlijker speelveld op de energiemarkt. Door iedereen toegang te geven tot de markt, wordt bijvoorbeeld voorkomen dat financiële voordelen zich ophopen bij een select aantal partijen. Maar zoals we in het vorige hoofdstuk al opmerkten, is toegang tot de markt in de praktijk beperkt tot actoren die in het bezit zijn van flexibiliteitskapitaal dat ook interoperabel is. Helemaal inclusief kan de

onbalansmarkt, evenals de andere markten, dus vooralsnog niet zijn. Daar staat echter wel tegenover dat als Equigy ervoor zorgt dat de kosten voor het balanceren van het net lager worden, ook mensen zonder flexibiliteitskapitaal kunnen profiteren.

Het stimuleren van (open) standaarden en protocollen voor interoperabiliteit en veiligheid kan in principe zorgen voor een meer inclusieve flexibiliteitsmarkt en zodoende voordelen bieden voor systeembeheerders, marktpartijen en consumenten. Zo kan namelijk worden voorkomen dat consumenten apparatuur aanschaffen die niet geschikt of niet veilig genoeg is om flexibiliteitsdiensten te leveren. Ook vanuit ecologisch oogpunt is dit wenselijk, omdat het kan voorkomen dat apparaten op korte termijn vervangen moeten worden. Daarnaast kunnen standaarden ook bijdragen aan het behoud van publieke zeggenschap over de energievoorziening, wat met name vanuit politiek-bestuurlijk oogpunt wenselijk is. Zo kan bijvoorbeeld voorkomen worden dat er een of twee grote commerciële partij(en) bepalen wat de communicatiestandaard wordt voor slimme energieapparaten en -systemen. Eerder gebeurde dit al met de besturingssystemen van onze mobiele telefoons – waar Android van Google en iOS van Apple de markt domineren. Dit brengt het risico mee op oneerlijke concurrentie, bijvoorbeeld door de ongelijke toegang tot data.

De praktijk van *crowd balancing* kan bovendien de betrouwbaarheid van het elektriciteitsnet bedreigen. Als deze praktijk plaatsvindt zonder afstemming tussen de transmissie- en de distributienetbeheerders, kan ze immers zorgen voor een verschuiving van problemen. Wanneer vraag en aanbod ten behoeve van balanshandhaving op het (nationale) hoogspanningsnet flexibel wordt gestuurd, kan dit namelijk congestie – of filevorming – opleveren op de laagspanningsnetten. Dat heeft een negatieve impact op de betaalbaarheid van de stroomvoorziening en is dus zowel politiek-bestuurlijk als sociaal-cultureel onwenselijk. Accuraat inzicht in de netbelasting en goede afstemming met de distributiesysteembeheerders zijn dus essentieel (zie ook ENTSO-E 2021). Om dit mogelijk te maken, kan TenneT bijvoorbeeld aansluiting zoeken bij het congestiemanagementplatform GOPACS. Hoe dit platform in zijn werk gaat, bespreken we in hoofdstuk 8.

8 Casus: Congestiemanagement met GOPACS

Dit hoofdstuk bespreekt een ander datagedreven initiatief van systeembeheerders dat inspeelt op de dynamiek die ontstaat door de energietransitie: een platform voor congestiemanagement. Het komt namelijk steeds vaker voor dat systeembeheerders de vraag naar netcapaciteit niet kunnen bijbenen, omdat het hen niet lukt het net tijdig te verzwaren. Om te voorkomen dat er congestie ontstaat, kunnen ze gebruik maken van ‘marktgebaseerde’ flexibiliteit: flexibiliteitsdiensten die via de energiemarkt wordt geleverd. In dit hoofdstuk beschrijven we op basis van literatuur en interviews de rol van het *Grid Operators Platform for Congestion Solutions*, ofwel GOPACS. We identificeren uitdagingen rondom de haalbaarheid en wenselijkheid van het platform voor congestiemanagement en evalueren in hoeverre die uitdagingen al worden opgepakt binnen de huidige datagovernance.¹¹²

Eerst bespreken we in dit hoofdstuk de belofte van congestiemanagement voor de energietransitie, vanuit de positie van de systeembeheerders. Vervolgens zetten we uiteen hoe het GOPACS-platform distributiesysteembeheerders (DSBs) helpt met congestiemanagement. Dat gebeurt met behulp van data en digitale technologie. Systeembeheerders gebruiken ze om te voorspellen waar en wanneer er congestie gaat plaatsvinden, zodat dit aan de markt kan worden doorgegeven, en om te controleren of het voorkomen van congestie op plek A, niet leidt tot een probleem op plek B.

Tot slot bespreken we kwesties die samenhangen met de haalbaarheid een wenselijkheid van GOPACS voor congestiemanagement en gaan we na in hoeverre de datagovernance hier al rekening mee houdt. We laten zien dat het platform afhankelijk is van de aanlevering van kwalitatieve data, en dat er aanvullende datagovernance-afspraken nodig zijn om dit te garanderen. De wenselijkheid van GOPACS hangt sterk samen met de wenselijkheid van de inzet van ‘marktgebaseerde’ flexibiliteit ten behoeve van congestiemanagement. Een goede marktinrichting met oog voor een eerlijke verdeling van lusten en lasten is daarbij van groot belang.

112 Voor ons begrip van het congestiemanagementplatform GOPACS hebben we interviews gehouden met medewerkers van Alliander, de ACM en de TU Delft (zie bijlage 1). Daarnaast hebben we in de beschrijvende delen van het hoofdstuk gebruik gemaakt van enkele informatieve pagina's op de website van TenneT (TenneT 2019) en GOPACS (GOPACS z.d.) en een artikel over GOPACS in het tijdschrift *Windnieuws* (Leseman 2020).

8.1 De belofte van congestiemanagement voor de energietransitie

In Nederland heeft iedereen, onafhankelijk van locatie, recht op een aansluiting op het elektriciteitsnet, op transport van elektriciteit en op het kunnen invoeden en afnemen van elektriciteit.¹¹³ In de praktijk betekent dit dat consumenten en producenten geen rekening hoeven te houden met het elektriciteitsnet wanneer ze stroom kopen, verkopen, produceren of consumeren. Deze rechten volgen uit de Elektriciteitswet 1998 en zorgen ervoor dat iedereen onder dezelfde voorwaarden en tegen dezelfde kosten gebruik kan maken van de collectieve infrastructuur (Netbeheer Nederland 2018).

Voor de systeembeheerders betekent dit dat ze moeten investeren in de netten, zodat ze kunnen voldoen aan de aansluit- en transportbehoeften van hun gebruikers (producenten en afnemers). Systeembeheerders bepalen continu of er netverzwaring nodig is om aan de stijgende transportvraag te voldoen. Eens in de twee jaar publiceren ze hierover in hun investeringsplannen.

Op steeds meer plekken ontstaat tegenwoordig echter krapte op het stroomnet, zowel op het transmissie- als het distributienet. Dat komt door de decentralisering van de energie-opwek en groei van de energievraag (zie hoofdstuk 1). Als de stroomvraag of het stroomaanbod in een bepaald gebied groter is dan de netcapaciteit, ontstaat er filevorming of 'congestie' op het elektriciteitsnet. Er vindt dan overbelasting plaats, wat kan leiden tot stroomuitval op het hele net of een deel daarvan. In Amsterdam wordt al gewaarschuwd voor een 'stroominfarct' (Stil 2019).

Als systeembeheerders niet aan de vraag naar transportcapaciteit kunnen voldoen, moeten ze soms transportverzoeken weigeren. Om dit te voorkomen, zijn in 2010 regels voor congestiemanagement vastgelegd in de Netcode elektriciteit (Netbeheer Nederland 2020a). Die regels worden momenteel herzien, omdat ze in de praktijk niet langer toereikend zijn. Flexibiliteitsdiensten wordt niet alleen door grote partijen geleverd, maar ook (zoals we bespraken in hoofdstuk 5 en 6) in geaggregeerde vorm. De huidige regels zijn daarnaast geschreven met het hoogspanningsnet in het achterhoofd. Congestiemanagement zal echter steeds vaker ook op het distributienet worden toegepast, dus door de DSBs.¹¹⁴

Door tijdig het net te verzwaren konden de systeembeheerders in het verleden steeds zorgen voor voldoende netcapaciteit. Het beheren van het net was daardoor

113 In dit verband wordt er ook wel gesproken van de drie 'vrijheden': vrijheid van aansluitcapaciteit, vrijheid van transactie en vrijheid van dispatch.

114 Van de regionale netbeheerders past alleen Liander momenteel nog congestiemanagement toe in één congestiegebied: Neerijnen.

voor DSBs een relatief overzichtelijke taak. De energietransitie maakt hier een einde aan en zorgt ervoor dat systeemtaken deels ook bij de DSBs terecht komen. Daarom moeten ook DSBs voorspellingen gaan doen op basis van prognosedata (dagelijkse inschattingen van de transportvraag en het transportaanbod) en van analysesystemen, oftewel van *predictive loadflow analyses*. Zo kunnen ze dagelijks bepalen of en, zo ja, waar en wanneer in de komende 24 uur sprake zal zijn van overbelasting in de eigen netten. Daarbij is het belangrijk dat de prognosedata die aangeleverd worden door marktpartijen, voldoen aan bepaalde kwaliteitscriteria, zodat er goede voorspellingen gemaakt kunnen worden.

Om congestieproblemen op te lossen, kunnen zowel de landelijke als regionale systeembeheerders gebruik maken van ‘marktgebaseerde’ flexibiliteit. Dat betekent dat ze een oproep doen aan de markt om tijdelijk meer of juist minder elektriciteit te gebruiken of te leveren. Een grootverbruiker, bijvoorbeeld een tuinder, kan bij topdrukke tegen een vergoeding minder elektriciteit verbruiken of juist extra vermogen leveren. Partijen die deze flexibiliteit aanbieden, geven per dag op tegen welke prijs zij hun elektriciteitsverbruik willen minderen of juist stroom kunnen leveren.

Bij het gebruikmaken van flexibiliteitsdiensten ten behoeve van congestiemanagement is coördinatie tussen de DSBs onderling en tussen de TSB en DSBs cruciaal. Het gebruiken van flexibiliteitsdiensten op lokaal niveau kan namelijk problemen creëren voor naastgelegen en/of hoger gelegen netcomponenten. Omgekeerd kan de inzet van flexibiliteitsdiensten daar nadelige gevolgen hebben op lokaal niveau (zie al hoofdstuk 7). Vanwege de betaalbaarheid en betrouwbaarheid van het net is het van belang om dergelijke verschuivingen van problemen te voorkomen. Onder meer om die reden hebben de DSBs Stedin, Liander, Enexis Groep en Westland Infra, samen met TenneT, het congestiemanagementplatform GOPACS opgezet.

Kader 8.1 De *intraday*-markt

De *intraday*-markt biedt de mogelijkheid om in te spelen op veranderingen tussen vraag en aanbod die optreden *na* de periode waarvoor producten aangeboden worden op de *day-ahead*-markt. Die markt sluit om 12:00 uur op de voorgaande dag. Als er congestie wordt verwacht door een systeembeheerder, dan kan via de *intraday*-markt in het congestiegebied worden gehandeld. In Nederland staat deze markt nog in de kinderschoenen, omdat partijen met programmaverantwoordelijkheid voorheen vaak zelf hun transport konden bijsturen met vermogen uit eigen elektriciteitscentrales. Bovendien waren de abonnementskosten voor *intraday*-marktplatformen heel duur. Door de opkomst van nieuwe energiebedrijven en decentrale productie is er echter meer behoefte aan handel via de *intraday*-markt omdat nieuwe informatie zoals betere weersvoorspellingen, vraagvoorspellingen en onverwachte storingen van centrales vaak pas beschikbaar komen na sluiting van de *day-ahead*-markt (TenneT 2020a).

Het Energy Trading Platform Amsterdam (ETPA) is een *intraday*-markt waar tot een kwartier vóór het moment dat de elektriciteit gebruikt gaat worden, elektriciteit voor een kwartier of een uur verhandeld kan worden. De ETPA heeft voordeligere abonnementskosten dan andere *intraday*-marktplatformen, en ontzorgt klanten omdat het transacties meteen verwerkt in de programma's van programmaverantwoordelijke partijen. ETPA is het eerste handelsplatform dat een samenwerking is aangegaan met het congestiemanagementplatform GOPACS.

8.2 Afstemmen van congestiemanagement met behulp van data

Met GOPACS hebben de netbeheerders dus zelf de handschoen opgepakt om een congestiemanagementplatform te ontwikkelen. Ze volgen daarbij de redenering dat als congestiemanagement een gereguleerde systeemtaak is, de coördinatie tussen systeembeheerders dat eveneens is. Nederland vervult met GOPACS volgens de initiatiefnemers een voorlopersrol in Europa. Bovendien heeft het initiatief groeipotentie – net als Equigy. Waar Equigy de Europese standaard kan worden

voor de validatie van *crowd balancing* ten behoeve van balanshandhaving, kan GOPACS diverse marktplatforms koppelen, zodat ‘zo veel mogelijk klanten hun biedingen kunnen doen voor congestiemanagement, rekening houdend met de reële situatie op het net’.¹¹⁵

Netbelasting in beeld

GOPACS is in januari 2019 opgestart en ziet zichzelf als ‘het eerste, volledig operationele DSO-TSO-platform in Europa dat congesties efficiënt kan oplossen’ (GOPACS z.d.). Daarbij wordt rekening gehouden ‘met de netsituaties van de deelnemende netbeheerders en de balanshandhaving in het elektriciteitsnet op nationaal niveau’ (*ibid.*). Door een inschatting te maken van waar en wanneer congestie wordt verwacht, kan men preventief ingrijpen, zonder de balans op nationaal niveau te verstoren (zie later). Iedere marktpartij die in staat is zijn elektriciteitsopwekking of -verbruik aan te passen – van kleinverbruiker tot grootverbruiker – mag aan GOPACS deelnemen.

GOPACS heeft andere karakteristieken dan Equigy. Ten eerste, omdat de inkoop van flexibiliteitsdiensten ten behoeve van congestiemanagement locatiegebonden is; dit in tegenstelling tot de inkoop voor balanshandhaving, waar Equigy voor bedoeld is. En ten tweede, omdat GOPACS niet, zoals Equigy, beperkt is tot kleinschalige flexibiliteitsdiensten. Samenwerking tussen de platformen Equigy en GOPACS ligt echter wel voor de hand (zie verder).

Meedoen aan GOPACS kan via de bestaande markten. GOPACS is momenteel actief op de *intraday*-markt en werkt daartoe samen met het marktplatform ETPA. De verwachting is dat het in de toekomst met meerdere marktplatforms in zee zal gaan (zie kader 8.1). Tot maart 2021 is via GOPACS ruim 90 GWh aan vermogen ingekocht door TenneT en 110 MWh door Liander (ENTSO-E 2021). De deelnemers zijn nu nog vooral grotere partijen, zoals leveranciers, of aggregators die biedingen doen namens hun klanten.

Data-uitwisseling binnen GOPACS

Een partij die flexibiliteitsdiensten kan leveren, kan zich als deelnemer bij GOPACS aanmelden. Zo’n partij moet dan locatiegegevens toevoegen aan een koop- of verkooporder en zijn EAN-code delen (een uniek getal van achttien cijfers dat gebruikt wordt om een aansluiting mee te identificeren). Daarmee geeft de marktpartij aan zijn flexibiliteitsdienst voor congestiemanagement te willen aanbieden. Het betreffende marktplatform geeft de order vervolgens door aan GOPACS.

115 Het citaat komt uit een interview met Bram Sieben. Het interview is gehouden op 30 juni 2020 (zie bijlage 1).

Voor GOPACS wordt gebruik gemaakt van alle drie types data die we in dit rapport onderscheiden: data uit de slimme meter, data uit slimme apparaten en overige energiedata. Om voorspellingen te maken over de belasting van het net, wordt door systeembeheerders gebruik gemaakt van data over het weer, maar ook van meetgevens en transportprognoses uit de markt (zie figuur 8.1). Als er een congestiesituatie op komst is, wordt die door de systeembeheerders op het GOPACS-platform gezet. Er gaat dan een marktbericht uit met een verzoek om biedingen van marktpartijen om meer of minder elektriciteit op te wekken of te verbruiken. Als in een congestiegebied bijvoorbeeld 5MW omlaag moet worden geregeld, dan moet er ergens buiten het gebied 5MW omhoog worden geregeld, zodat het congestiemanagement 'balansneutraal' is.

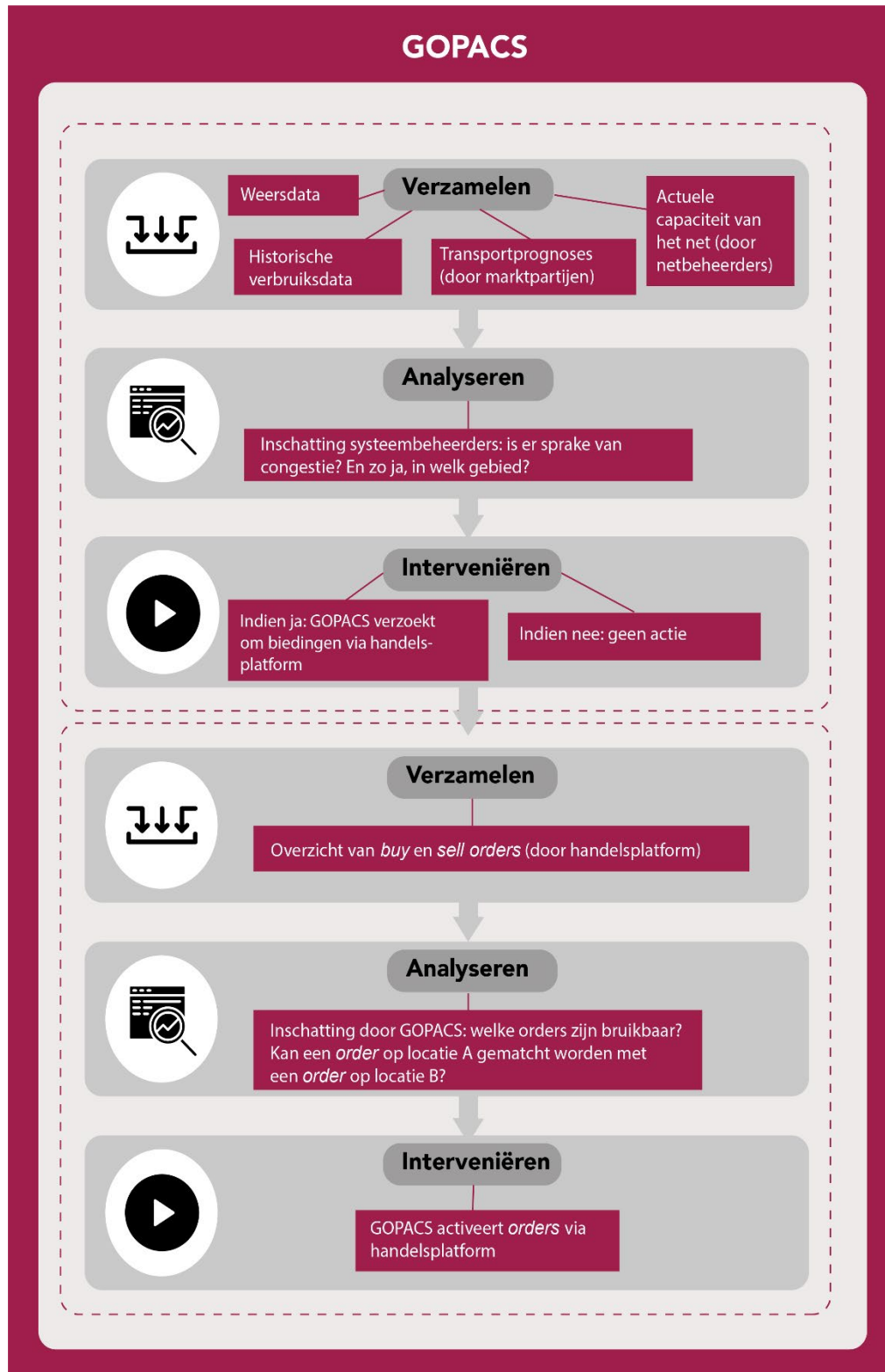
Het marktplatform ETPA brengt daartoe *buy orders* samen met *sell orders* van partijen die reageren en geeft de geschikte orders door aan GOPACS. Omdat de balans van het elektriciteitsnet op nationaal niveau niet verstoord mag worden door een congestie-oplossing, wordt de *buy order* binnen het congestiegebied altijd gecombineerd met een *sell order* van buiten het congestiegebied. Het algoritme van GOPACS checkt tot slot of de orders:

- (1) voorzien zijn van locatiegegevens,
- (2) de congestiesituatie kunnen oplossen, en
- (3) geen nieuwe congestie elders veroorzaken.

Als aan die drie voorwaarden is voldaan, betaalt de systeembeheerder indien nodig het verschil in prijs tussen de orders aan een van de marktpartijen (de zogenaamde *spread*). GOPACS brengt dus alleen vraag en aanbod bij elkaar; de financiële afwikkeling vindt plaats buiten het platform om.

Recentelijk hebben de initiatiefnemers ook een 'congestiemanagementportal' ontwikkeld, dat een andere toegang biedt tot GOPACS. Het platform was oorspronkelijk vooral toegankelijk voor partijen die structureel handelden op energiehandelsplatformen. Het congestiemanagementportal is bedoeld voor klanten (gewoonlijk bedrijven) die normaal gesproken geen geautomatiseerde biedingen doen via commerciële handelsplatformen, die doorgaans hoge instap- of abonnementskosten hanteren. Via het portal kunnen ze direct, zonder tussenkomst van een marktplatform, aangeven tegen welke prijs ze willen op- of afregelen. Zo hopen de systeembeheerders het aanbod aan flexibilitiediensten te vergroten, en er ook voor te zorgen dat ze bij het accepteren van *sell orders* niet gebonden zijn aan een enkel marktplatform. De financiële afhandeling vindt niet plaats via het portal, maar via facturatie achteraf.

Figuur 8.1 Energiedatastromen GOPACS

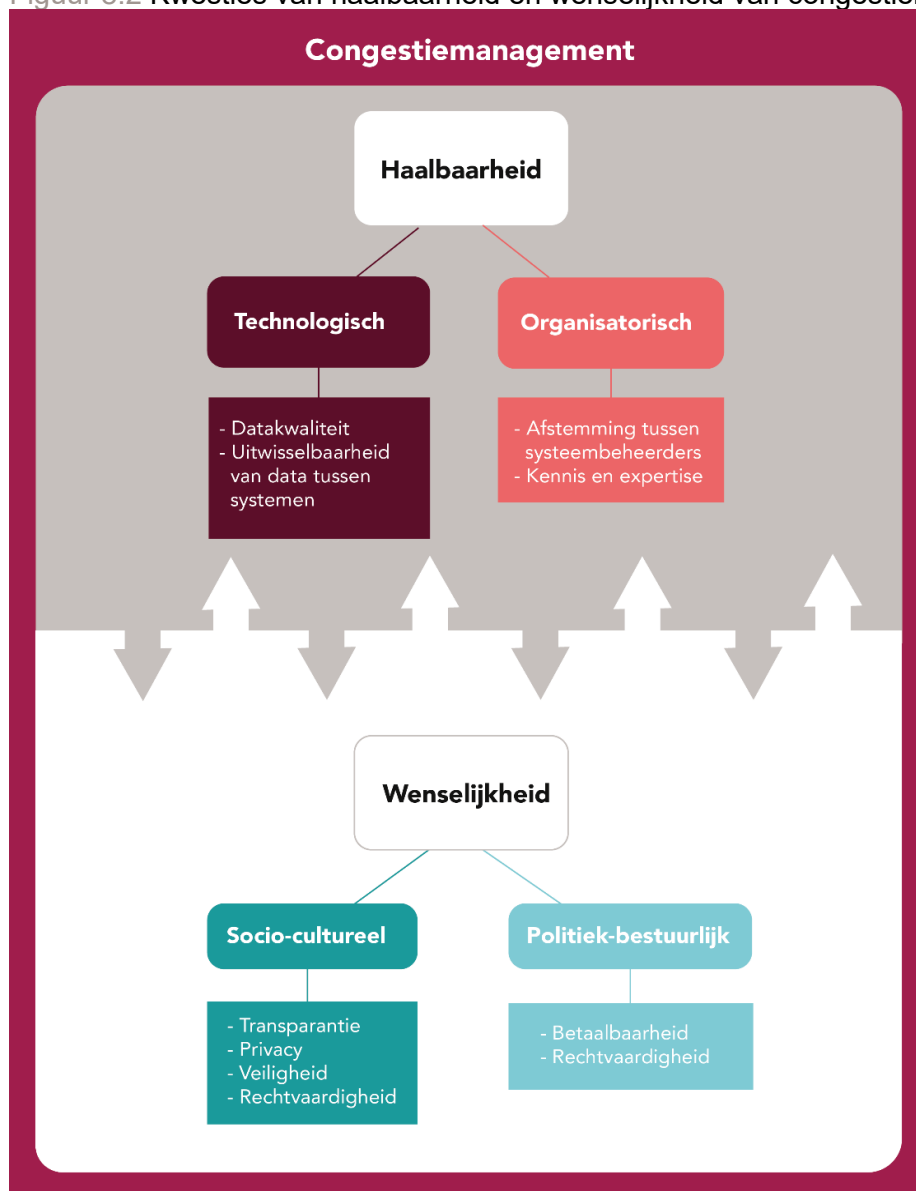


Bron: Rathenau Instituut

8.3 Een verkenning van kwesties

GOPACS kan met behulp van data en algoritmen inzicht bieden in de beschikbare netcapaciteit, vraag en aanbod bij elkaar brengen, en tegelijkertijd systeembeheerders helpen hun acties te coördineren – zodanig dat een oplossing voor congestie op plek A, niet leidt tot een probleem op plek B. Op basis van literatuur en interviews identificeren we in deze paragraaf diverse uitdagingen voor de haalbaarheid en wenselijkheid van GOPACS voor congestiemanagement (zie figuur 8.2). Ook gaan we na in hoeverre de datagovernance nu al rekenschap geeft van die uitdagingen.

Figuur 8.2 Kwesties van haalbaarheid en wenselijkheid van congestiemanagement



Bron: Rathenau Instituut

Het platform is voor zijn functioneren afhankelijk van up-to-date kwaliteitsdata en daarmee ook van heldere datagovernance-afspraken – zowel op Europees als op nationaal niveau. Daarnaast hebben systeembeheerders ook de nodige kennis en kunde nodig om een platform als GOPACS te kunnen ontwikkelen. De wenselijkheid van het platform hangt tenslotte nauw samen met het politiek-bestuurlijke draagvlak voor congestiemanagement meer in het algemeen.

De haalbaarheid van GOPACS voor congestiemanagement

Voor het maken van voorspellingen over de belasting van het net is GOPACS afhankelijk van diverse energiedata, zoals gebruiksprofielen, historische meetdata (zie hoofdstuk 3) en transportprognoses. Die data zijn reeds beschikbaar. Om betere voorspellingen te doen zouden systeembeheerders en marktpartijen echter ook gebruik willen maken van de kwartierdata voor een aansluiting. Die data mogen ze nu juridisch gezien nog niet gebruiken. De nieuwe Energiewet beoogt dit te veranderen. Aangesloten worden daarnaast in het kader van de nieuwe Europese Generation Load Data Provision Methodology (GLDPM) verplicht om meer informatie aan te leveren dan zij tot nu toe doen.¹¹⁶ Ook dat kan bijdragen aan het doen van betere en betrouwbaardere voorspellingen. Tot nu toe geldt die verplichting echter alleen nog voor aansluitingen met een capaciteit van hoger dan 20MW. Afhankelijk van de evaluatie van de geleverde datakwaliteit zal die grenswaarde worden uitgebreid naar aansluitingen van 1 MW (VEMW 2021). Het aanleveren van meer en gedetailleerdere informatie kan voor marktpartijen namelijk een obstakel vormen, zowel technologisch gezien als organisatorisch en economisch.

GOPACS is bedoeld als een ‘integraal’ platform, waar diverse (systeem- en markt)partijen gebruik van maken. Dit zou bijvoorbeeld kunnen betekenen dat een platform als Equigy niet alleen faciliteert dat kleinschalige flexibiliteitsdiensten kunnen worden ingezet ten behoeve van balanshandhaving (zie hoofdstuk 7), maar ook via GOPACS controleert of de handelingen die daardoor plaatsvinden geen congestie veroorzaken op een ander punt in het net. Een technische, maar tegelijkertijd ook organisatorische uitdaging is dan wel, dat beide platformen nauw op elkaar afgestemd worden, zodat ze daadwerkelijk bij kunnen dragen aan een betaalbaar en betrouwbaar elektriciteitsnet. Dat vergt een betrouwbare en veilige uitwisseling van data, en systemen die makkelijk onderling kunnen communiceren (zie ook ENTSO-E 2021). Beide platformen staan nu nog in de kinderschoenen.

Een andere organisatorische uitdaging hangt samen met veranderende taken van systeembeheerders. Equigy en GOPACS laten zien, dat digitale technologie en

116 De Generation Load Data Provision Methodology (GLDPM) is een verplichting voor aangesloten om dagelijks hun geplande verbruik en productie per kwartier, per overdrachtpunt, per aansluiting in te dienen bij hun netbeheerder (VEMW 2021).

data bij de uitvoering van die taken een steeds belangrijkere rol gaan spelen. Het benutten van deze technologie vergt andere kennis en expertise dan die welke systeembeheerders doorgaans bezitten. Door zelf te experimenteren met nieuwe taakondersteunende producten kunnen systeembeheerders in kennisopbouw investeren. Maar, zoals we ook in het vorige hoofdstuk al aankaartten: dan moet dit juridisch wel toelaatbaar zijn.

De wenselijkheid van congestiemanagement

GOPACS heeft belang bij het gebruik van veilige systemen voor de uitwisseling van data en transparante afspraken over de omgang met data van deelnemers en klanten. Dat laatste lijkt het platform in ieder geval te doen; de website van GOPACS vermeldt waarom en hoe het platform persoonsgegevens verzamelt en verwerkt (GOPACS z.d.).

Congestiemanagement speelt een belangrijke rol in het betaalbaar en betrouwbaar houden van een duurzaam elektriciteitssysteem. Maar dan is het wel van belang dat de TSB en de DSBs rekening houden met de politiek-bestuurlijke wenselijkheid van marktgebaseerde vormen van congestiemanagement. Zo kan de handel in flexibiliteit aan de stroomvraag en aanbodzijde ten behoeve van congestiemanagement namelijk zorgen voor ongewenste neveneffecten. De flexibiliteitsmarkt kwetsbaar voor *gaming*: het strategisch bespelen van de markt (Sagdur 2018; ENTSO-E 2021).¹¹⁷ Aggregators zouden bij een groot marktaandeel hun datapositie kunnen misbruiken door bijvoorbeeld op basis van hun kennis van de prijzen op de congestiemarkt de markt te manipuleren. Door foutieve transportprognoses in te dienen, zouden ze bij de systeembeheerders de indruk kunnen wekken dat er congestie gaat ontstaan, om vervolgens weer geld te verdienen aan het ‘oplossen’ daarvan. En zo wordt het energiesysteem juist weer minder betaalbaar en minder rechtvaardig.

Omdat de kosten voor het systeembeheer gesocialiseerd worden (verdeeld over alle afnemers) is het van belang dat de druk op de netten op de meest kostenefficiënte en maatschappelijke aanvaardbare manier verlicht wordt. Voor het benutten van flexibiliteitsdiensten ten behoeve van congestiemanagement zijn er namelijk ook nog andere mogelijkheden dan alleen de markt (waar GOPACS zich op baseert). Het kabinet wil bijvoorbeeld de salderingsregeling afschaffen (het verrekenen van teruggeleverde stroom met de energierekening, zie ook hoofdstuk 5). Die maatregel moet actieve consumenten een impliciete prikkel geven om zelf opgewekte energie, zoveel mogelijk in te zetten voor eigen gebruik of voor lokaal verbruik (zoals GridFlex Heeten beoogt). De belasting van het net blijft hiermee zo

117 Zie ook de bijdrage van L. De Vries aan het rondetafelgesprek ‘De problemen rondom netcapaciteit’ van de vaste commissie Economische Zaken en Klimaat op 28 november 2019 (te bekijken op <https://debatgemist.tweedekamer.nl/node/22206>).

laag mogelijk, zodat er minder kans is op congestie. Vanuit de gedachte ‘de vervuiler betaalt’, is een andere optie om congestie te beprezen door transporttarieven in te voeren, in plaats van dat de kosten voor flexibiliteit worden gesocialiseerd via de tarieven van de systeembeheerders (zie bijvoorbeeld De Vries 2019). Dit soort ingrepen heeft wel weer consequenties voor de positie van marktpartijen die aan aggregatie doen, omdat de behoefte aan flexibiliteitsdiensten erdoor vermindert.

Bij het afwegen van opties moet de vraag welke verdeling van lusten en lasten de meest rechtvaardige is, leidend zijn. Elke keuze heeft immers voor- en nadelen voor verschillende partijen. Die voor- en nadelen zijn niet alleen relevant voor individuen, maar hebben ook weer consequenties voor het realiseren van de klimaatdoelen en dus voor het realiseren van een maatschappelijk verantwoorde energietransitie. Als we het gebruik van het elektriciteitsnet bijvoorbeeld duurder zouden maken voor (meer vermogende) eigenaren van elektrische auto's of zonnepanelen (door de beprijzing van congestie), dan zou dit ook consequenties kunnen hebben voor de bereidheid van mensen om in dit soort *assets* te investeren. Dat zal weer consequenties hebben voor het tempo van de transitie naar een duurzaam energiesysteem. In het alternatieve scenario worden de financiële gevolgen van hun investeringen juist afgewenteld op de samenleving als geheel, wat het draagvlak voor de transitie zou kunnen aantasten vanuit het perspectief van minder vermogenden of van mensen die het elektriciteitsnet niet zo zwaar belasten.

Conclusies en aanbevelingen

9 Conclusies

In dit rapport onderzochten we hoe energiedata benut kunnen worden voor een maatschappelijk verantwoorde energietransitie. Dat deden we op basis van deskresearch, literatuuronderzoek en interviews met experts en stakeholders (zie bijlage 1). De energietransitie geldt als een van de grootste opgaven van deze tijd. Ons onderzoek laat zien onder welke voorwaarden het gebruik van data die opgave kan helpen realiseren. Om de mogelijkheden van energiedata voor de energietransitie te benutten, werken het ministerie van Economische Zaken en Klimaat en de sector aan een grondige herziening van de huidige datagovernance. Daarbij worden belangrijke stappen gezet om de beschikbaarheid en toegankelijkheid van energiedata te verbeteren, met oog voor publieke waarden als privacy, zeggenschap over data en veiligheid. Initiatieven in de Nederlandse energiesector krijgen inmiddels zelfs een (Europese) voorbeeldfunctie.

Hoewel de herziening van de datagovernance werk in uitvoering is, is nu al duidelijk dat betere beschikbaarheid van en toegang tot energiedata alleen, niet volstaan om ervoor te zorgen dat het gebruik van gegevens werkelijk bijdraagt aan een maatschappelijk verantwoorde transitie. Datagovernance moet namelijk over meer gaan dan de vraag hoe energiedata het beste kunnen worden gedeeld en benut. Het dient ook te gaan over het adresseren van uitdagingen die karakteristiek zijn voor digitaliseringsprojecten (bijvoorbeeld de snelle veroudering van technologie, de interoperabiliteit van systemen of uitdagingen op het gebied van cyberveerbaarheid). En daarnaast over een goede maatschappelijke inbedding van digitale energiepraktijken (die bijvoorbeeld ook kennis, middelen of juridische ruimte vergt van burgers, gemeenschappen of bedrijven die aan de transitie bij willen dragen).

Bij het opzetten van de governance moet de vraag leidend zijn hoe het gebruik van data kan bijdragen aan beleidsdoelen (zoals een betaalbaar, betrouwbaar, veilig, ruimtelijk inpasbaar en schoon energiesysteem) en hoe breed gedeelde publieke waarden in dit proces geborgd kunnen worden (waaronder behalve privacy, ook rechtvaardigheid, transparantie of eerlijke machtsverhoudingen). Energiedata zijn immers een middel – en geen doel op zich. Daarnaast heeft ook de wijze waarop de governance van data vorm krijgt, oftewel hoe inclusief en democratisch bestuurbaar die is, invloed op het succes ervan.

In dit laatste deel vatten we de belangrijkste inzichten uit het rapport samen (hoofdstuk 9) en komen we tot aanbevelingen voor het versterken van de

governance van energiedata (hoofdstuk 10). Dat doen we door stapsgewijs de deelvragen te beantwoorden:

- 1. Welke regels, afspraken en wetten zijn momenteel van toepassing op energiedata? Met andere woorden: hoe functioneert de huidige governance van energiedata?*
- 2. In hoeverre draagt de huidige governance van energiedata bij aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie?*
- 3. Hoe kan de governance van energiedata geoptimaliseerd worden, zodat ze (nog) beter bijdraagt aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie?*

9.1 De governance van energiedata in de elektriciteitssector

In dit rapport beschreven we hoe de governance van energiedata functioneert (deelvraag 1). We beschreven het huidige denken over datagovernance binnen de overheid en de energiesector. De huidige governance zit in een overgangsfase: er is een regime dat nu geldt, maar er wordt ook al gewerkt aan een nieuw regime, dat de huidige verzameling van wetten, regels en sectorale afspraken zal gaan vervangen. Een belangrijke reden daarvoor is dat het speelveld rond energie als gevolg van de energietransitie sterk verandert (zie hoofdstuk 1), met als gevolg dat de huidige afspraken niet meer voldoen om die transitie te faciliteren.

Vervolgens bespraken we een aantal governance-initiatieven in verschillende stadia van ontwikkeling en uitvoering. De meeste aandacht in deze initiatieven gaat vooralsnog uit naar afspraken over het gebruik van gegevens voor processen die vanuit het energiedomein gereguleerd, zoals het plannen van het gebruik van de energienetten, het leveren van elektriciteit of het afrekenen van het energieverbruik van huishoudens. Voor veel van die processen wordt gebruik gemaakt van meet- en verbruiksgegevens die verzameld worden met behulp van de slimme meter. De slimme meter wordt dan ook beschouwd als een belangrijke bouwsteen voor een datagedreven en duurzaam elektriciteitssysteem.

De nu geldende datagovernance is opgetuigd door de overheid, in nauwe samenwerking met de energiesector. In de loop van de jaren zijn uiteenlopende doelstellingen en voorwaarden geformuleerd voor de slimme meter en het gebruik van slimme-meterdata (zie hoofdstuk 2). Die doelstellingen en voorwaarden zijn inmiddels geconcretiseerd in sociaal-organisatorische en technische afspraken. Sociaal-organisatorische afspraken hebben betrekking op de verdeling van verantwoordelijkheden voor het beheer en de uitwisseling van slimme-meterdata. Technische afspraken gaan over de technische keuzes die worden gemaakt om de

inzet van data uit de meter mogelijk te maken. Deze afspraken zijn vastgelegd in diverse wetten, verordeningen en codes.

Hoewel de slimme meter in de praktijk al zijn nut bewijst, zijn nog niet alle doelen die het kabinet en de sector bij de invoering van de technologie voor ogen hadden, (volledig) gerealiseerd. Doelen op het gebied van vraagsturing of netwerkoptimalisatie zijn bijvoorbeeld nog niet bereikt. We identificeerden enkele omstandigheden die daar een rol in spelen. Zo zijn de meters nog niet altijd betrouwbaar, is het voor nieuwe energiemarktpartijen vaak lastiger om toegang tot data te krijgen dan voor reeds gevestigde partijen (hetgeen de nieuwe benadeelt, maar ook innovatie in de weg kan staan) en gelden er juridische beperkingen voor het gebruik van data die het uitvoeren van wettelijke taken bemoeilijken. Daarnaast hebben opeenvolgende wijzigingen in de afspraken ervoor gezorgd dat ze onderling niet altijd consistent zijn. Daardoor is er soms onduidelijkheid over de afbakening van rollen en bevoegdheden bij de inzet van gegevens.

Om een deel van die uitdagingen weg te nemen en om tegemoet te komen aan de eisen van de energietransitie, moet de bestaande governance worden herzien. Vanuit de overheid en de sector wordt daartoe gewerkt aan verschillende initiatieven. We bespraken er twee: het wetsvoorstel Energiewet en het afsprakenstelsel voor marktfacilitering. In het wetsvoorstel krijgen data als 'noodzakelijke en kansrijke grondstof voor het systeem' een belangrijke plek toebedeeld (EZK 2021a). De nieuwe wet heeft tot doel de energietransitie te stimuleren en zo bij te dragen aan een schone energievoorziening, die ook betaalbaar, betrouwbaar, veilig en ruimtelijk inpasbaar is. In het voorstel worden diverse doelen geformuleerd, zoals betere beschikbaarheid en toegankelijkheid van data. Daarnaast worden er voorwaarden gesteld voor het gebruik van gegevens, bijvoorbeeld op het gebied van zelfbeschikking, kwaliteit en veiligheid. Die voorwaarden moeten nog grotendeels uitgewerkt worden in concrete sociaal-organisatorische en technische afspraken.

Het afsprakenstelsel MFFBAS biedt een antwoord op de vraag hoe partijen in de energiesector de uitwisseling en het beheer van energiedata in de praktijk kunnen organiseren. In de opzet van het stelsel is rekening gehouden met de kaders uit het wetsvoorstel Energiewet en andere wetgeving zoals de AVG. Het stelsel heeft als doel om alle marktpartijen op gestandaardiseerde wijze toegang te geven tot data, en om hen in vertrouwen gegevens uit te laten wisselen die ze nodig hebben om hun activiteiten uit te voeren. Daartoe worden generieke processen ontwikkeld voor datadeling. Maar ook de procesdimensie van datagovernance krijgt een belangrijke plek in het stelsel. De betrokken partijen streven ernaar marktdeelnemers op gelijkwaardige manier te betrekken bij de besluitvorming, zowel over de wijze waarop afspraken gemaakt worden als over de uitvoering ervan. Net als de

Energiewet is ook het afsprakenstelsel een *work in progress*; een deel van de afspraken moet nog worden bepaald, en ook de uitvoering moet grotendeels nog gaan plaatsvinden.

In deel II lieten we zien dat er voor het goed functioneren van het huidige en toekomstige energiesysteem, niet alleen behoefte is aan data uit de slimme meter, maar ook aan data uit slimme apparaten en overige energiedata, zoals weersvoorspellingen en gegevens van de energiemarkten. Op het gebruik van die laatste twee typen data zijn het wetsvoorstel en het afsprakenstelsel vooralsnog niet van toepassing. Het gevolg is dus dat de voorwaarden die geformuleerd zijn voor het gebruik van dit soort data nu niet afdwingbaar zijn.

Op het gebruik van data uit slimme apparaten en overige energiedata zijn wel algemene (nationale en Europese) wetten van toepassing, zoals de AVG en de mededingingswetgeving. Bovendien worden er op Europees niveau diverse datagovernancekaders opgetuigd specifiek voor het energiedomein, die implicaties kunnen hebben voor alle categorieën energiedata. Daarbij valt te denken aan de Elektriciteitsrichtlijn van het Clean Energy Package en de daaruit voortvloeiende Netcode Cybersecurity.¹¹⁸ Sommige van deze kaders stellen ook eisen aan de apparaten en systemen waarmee data worden gegenereerd en uitgewisseld. Daarnaast blijkt dat actoren of organisaties die bij de energietransitie betrokken zijn, zelf afspraken maken over de inzet van gegevens binnen een datagedreven energiepraktijk.

De governance van data krijgt op verschillende manieren en op verschillende bestuurlijke niveaus vorm. Het bepalen van afspraken – de procesdimensie van datagovernance – verloopt per initiatief anders. Zo wordt bij de totstandkoming van het wetsvoorstel Energiewet en het afsprakenstelsel gestreefd naar brede betrokkenheid van belanghebbenden. Dit heeft het voordeel dat het kan bijdragen aan de doeltreffendheid van de afspraken. Voor afspraken die partijen maken rondom de casussen die we beschreven in deel III, is dergelijke brede betrokkenheid minder vanzelfsprekend. Dat neemt niet weg dat alle betrokken partijen – van systeembeheerders tot marktpartijen – er belang bij hebben om hun omgang met data op een verantwoorde en gedragen manier te regelen.

Uit ons overzicht blijkt dus dat de huidige afspraken over energiedata niet langer volstaan om de energietransitie te faciliteren. Met het wetsvoorstel Energiewet en het afsprakenstelsel laten partijen in de sector en de overheid zien dat ze de mogelijkheden van energiedata beter willen laten benutten door alle actoren in de

118 Richtlijn (EU) 2019/944 en de concept-netcode voor cybersecurity-aspecten van grensoverschrijdende elektriciteitsstromen die momenteel is ingediend door ENTSO-E en EU DSB-entiteit bij ACER in overeenstemming met artikel 59, lid 9, van Verordening (EU) 2019/943.

energiemarkt. Beschikbaarheid, eerlijke toegang en een transparante uitwisseling van gegevens hebben de overheid en de sector al in het vizier. In lijn met de Europese en nationale datastrategieën staan de belangen van eindafnemers daarbij centraler dan eerder het geval was. Het succes van deze afspraken zal grotendeels afhangen van de manier waarop ze worden uitgewerkt en uitgevoerd.

9.2 Uitdagingen voor de governance van energiedata

Op de markt zijn steeds meer betaalbare apparaten en systemen beschikbaar die uitgerust zijn met sensoren (voor het verzamelen van data), rekenkracht (voor het bewerken ervan) en communicatiemogelijkheden (voor het uitwisselen ervan). De aanname is dat dit soort apparaten het gebruik van hernieuwbare energie en de flexibilisering van opwek en verbruik zullen stimuleren, dat ze zullen helpen bij systeemintegratie en dat ze de deelname van 'prosumenten' aan de energietransitie zullen helpen bevorderen.

In dit rapport hebben we vier verschillende casussen besproken die illustreren hoe data ten behoeve van de energietransitie kunnen worden gebruikt:

- Slimme energiegemeenschappen gebruiken energiedata om zo lokaal en efficiënt mogelijk zelf opgewekte energie te verbruiken.
- Aggregatiediensten gebruiken data en algoritmen om afnemers te activeren, en dragen zo bij aan een flexibelere stroomvoorziening.
- Systeembeheerders kunnen met behulp van energiedata hun administratie vereenvoudigen en het net efficiënter beheren.
- Ook maken systeembeheerders gebruik van gegevens om andere bronnen van flexibiliteit aan de vraag- en aanbodzijde aan te boren voor balanshandhaving en congestiemanagement.

Het beleid in Nederland en Europa is erop gericht dergelijke initiatieven te stimuleren. Ook particuliere en sectorale afspraken moeten helpen om ze mogelijk te maken. Omdat die afspraken grotendeels nog moeten worden geconcretiseerd en uitgevoerd, is het lastig een antwoord te geven op de vraag in hoeverre de gemaakte afspraken daadwerkelijk bijdragen aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie. Wel kunnen we met behulp van de twee analytische kaders die we in dit rapport hebben gebruikt, aandachtspunten formuleren voor het opstellen van de governance en kunnen we de maatschappelijke vraagstukken benoemen voor het benutten van data voor een maatschappelijk verantwoorde energietransitie.

9.2.1 Uitdagingen voor een doeltreffende, breed gedragen datagovernance

In hoeverre de governance van energiedata bijdraagt aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie, is afhankelijk van zowel de inhoud (afspraken over doelen, voorwaarden en sociaal-organisatorische en technische aspecten) als het proces (het bepalen en het uitvoeren van deze afspraken). Onze analyses wijzen uit dat drie factoren cruciaal zullen zijn voor een doeltreffende en breed gedragen governance:

1. Heldere en goed aansluitende doelen, voorwaarden en afspraken
2. Voortdurende monitoring en bijsturing
3. Relevante partijen betrekken in het proces

Heldere en goed aansluitende doelen, voorwaarden en afspraken

Delen en voorwaarden voor het gebruik van energiedata zijn essentieel voor de wenselijkheid van een datagedreven project – zowel vanuit het oogpunt van het project zelf, als vanuit breder maatschappelijk perspectief. In het wetsvoorstel en het afsprakenstelsel is hier veel aandacht aan besteed. Bij onze bespreking van de governance van slimme-meterdata zagen we echter dat doelen in de loop der tijd ook kunnen gaan verschuiven. Daardoor is niet altijd duidelijk waartoe het gebruik van data precies moet dienen. Als een doel dan blijkt te botsen met publieke waarden (zoals privacy of digitale veiligheid), dan kan dit het draagvlak voor het gebruik van technologie ondergraven.

Het valt nu nog lastig te beoordelen of de datagovernance die nu op nationaal niveau in de maak is, zal bijdragen aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie. De doelen van zowel het wetsvoorstel Energiewet als het afsprakenstelsel zijn zeer pragmatisch van aard; ze betreffen bijvoorbeeld het verbeteren van de beschikbaarheid van data of van de toegang tot gegevens voor processen die van belang zijn voor het functioneren van het energiesysteem. Hoe deze doelen zich precies verhouden tot de transitiedoelen van het kabinet (schoon, betaalbaar, betrouwbaar, ruimtelijk inpasbaar en veilig), blijft grotendeels impliciet. Betrokken partijen – beleidsmakers, maar ook marktpartijen – doen er goed aan om deze verbanden te verhelderen zodat beter kan worden verantwoord waarom data nodig zijn. Meer data, is immers niet altijd beter.

De doeltreffendheid van de governance hangt ook af van hoe de normen die de wet stelt, geconcretiseerd worden in technische en sociaal-organisatorische afspraken. Neem de norm in de conceptwet en het afsprakenstelsel om afnemers zoals huishoudens meer regie te geven over data (een voorwaarde voor het gebruik van data). Het afsprakenstelsel voorziet daartoe in een portal, dat het voor afnemers mogelijk moet maken om na te gaan wie gebruik heeft gemaakt van hun data, en

op basis van welke grondslag. Binnen de voorgestelde aanpak wordt voor die afnemers echter niet inzichtelijk voor welk specifiek doel de data precies zijn gebruikt. Klanten kunnen dan ook niet beoordelen of er sprake is van verantwoord gebruik. Bovendien is nog niet duidelijk of, en zo ja hoe, toezichthouders op dit gebruik zullen toezien.

Voortdurende monitoring en bijsturing

Procesmatig gezien is een governance dus nooit 'af': regels en afspraken moeten steeds worden aangevuld of herzien. Als bij de uitvoering van de afspraken bijvoorbeeld blijkt dat ze in de praktijk niet helemaal goed werken of ontoereikend zijn, moeten ze bijgestuurd worden. Bovendien treden door de tijd heen steeds veranderingen op in praktijken, rollen en verhoudingen tussen actoren – zoals we nu zien gebeuren in het kader van de energietransitie. Een datagovernance kan dus alleen maar doeltreffend en gedragen zijn, als die steeds wordt geëvalueerd, aangevuld en bijgestuurd in het licht van actuele situaties.

De doeltreffendheid van de gemaakte afspraken hangt daarnaast af van de uitvoering ervan. Hierbij komt het erop aan te verifiëren of de doelen van de afspraken (ook impliciete aannames) in de praktijk elkaar daadwerkelijk aanvullen, versterken of juist op gespannen voet staan met elkaar. Zo veronderstelt het wetsvoorstel Energiewet dat de beschikbaarheid van gedetailleerde meetdata uit de slimme meter (zogenaamde 'kwartierwaarden') op termijn ten goede zal komen aan de betrouwbaarheid en de betaalbaarheid van het energiesysteem. Als zo'n veronderstelling niet blijkt te kloppen, moet de governance worden herzien. En energiebesparing middels de slimme meter blijkt nog maar beperkt te lukken. Ook dit vraagt om aanvullende afspraken, of herziening van de gestelde doelen.

Relevante partijen betrekken in het proces

Of een datagovernance doeltreffend en gedragen is, is tot slot afhankelijk van hoe die regels, wetten en afspraken tot stand komen. Hierbij is het van belang dat de partijen die met de gemaakte afspraken te maken krijgen, in het proces betrokken en gehoord worden. Dit zorgt ervoor dat ze kunnen meepraten over het doel van de governance en over de voorwaarden die eraan worden gesteld. Als hun inbreng erkend wordt, is dat bevorderlijk voor hun zeggenschap en zo voor het draagvlak voor de gemaakte afspraken.

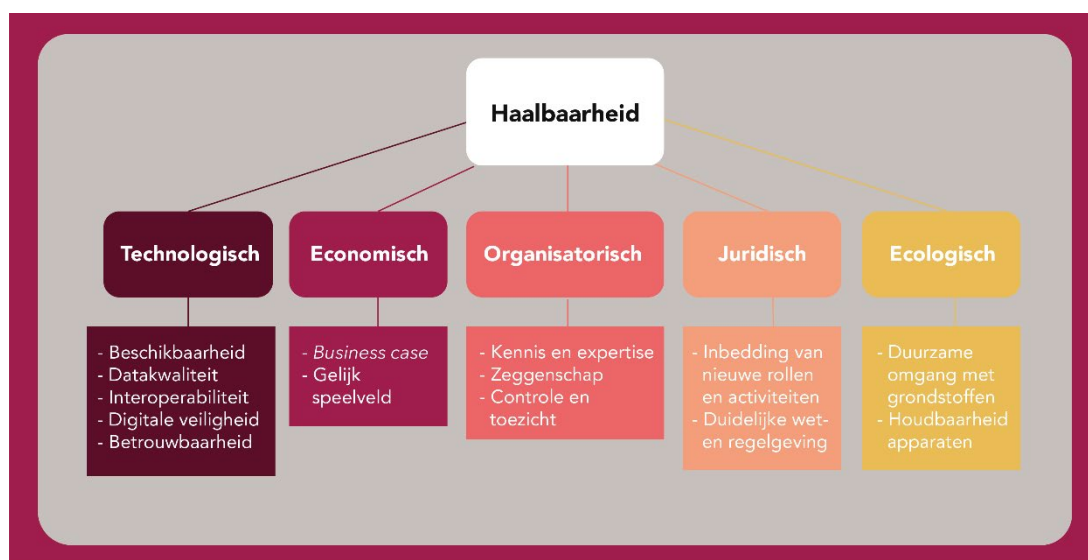
Om mee te kunnen praten, moeten partijen wel kunnen beschikken over voldoende kennis en middelen. De vraag is bijvoorbeeld of deelnemers aan een energiegemeenschap alle implicaties van het wetsvoorstel Energiewet kunnen bevatten en vervolgens inbreng kunnen leveren. Een kennisvoorsprong bij de ene partij kan ertoe leiden dat zijn belangen zwaarder wegen dan de belangen van een

de partij met een kennisachterstand. Dit soort machtsverschillen kunnen het draagvlak voor en de doeltreffendheid van de governance aantasten.

9.2.2 Uitdagingen op het vlak van haalbaarheid

Het gebruik van energiedata kan alleen bijdragen aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie, als de digitalisering van het energiesysteem haalbaar is – in technologische zin, maar ook in economische, organisatorische, juridische en ecologische zin. De datagovernance-initiatieven die we bespraken, hebben vooralsnog onvoldoende aandacht voor alle uitdagingen op dit vlak.

Figuur 9.1 Uitdagingen op het vlak van haalbaarheid



Bron: Rathenau Instituut

Technologische haalbaarheid

Technologische haalbaarheid is een belangrijke voorwaarde voor het succes van slimme energiepraktijken. Partijen komen nog diverse obstakels tegen, onder andere op het vlak van de **beschikbaarheid** van energiedata en de **kwaliteit** van gegevens. Fabrikanten van thuisbatterijen, elektrische auto's of warmtepompen maken bijvoorbeeld relevante data niet altijd toegankelijk via een geschikte interface (*API*). Dit kan een obstakel vormen voor marktpartijen die een aggregatiedienst willen leveren, of voor het functioneren van *crowd balancing*-diensten zoals Equigy. Ook het niet optimaal functioneren van apparaten en systemen kan een hindernis vormen voor actoren in het energiesysteem. Zo bleek

bij de invoering van de slimme meter dat de benodigde apparatuur soms niet accuraat meet, beschadigd raakt, of niet goed communiceert.

In deel III van dit rapport lieten we daarnaast zien dat initiatiefnemers van slimme energieprojecten geregeld te maken krijgen met uitdagingen op het gebied van **interoperabiliteit**. Als slimme apparaten en systemen niet goed met elkaar kunnen 'praten' of interacteren, kunnen ze ook niet worden gebruikt om slimme energiediensten te leveren. De veiligheid van apparatuur kan eveneens een probleem vormen. Slimme apparaten zoals omvormers van zonnepanelen en thuisbatterijen hoeven nu niet aan digitale veiligheidscriteria te voldoen. Bovendien gaan ontwikkelingen op het gebied van digitale technologie heel snel. Dit heeft niet alleen gevolgen voor de toekomstbestendigheid van apparaten en de communicatie-infrastructuur die ze nodig hebben om data uit te wisselen, maar bijvoorbeeld ook voor de betaalbaarheid en betrouwbaarheid ervan. Bij marktpartijen zorgen dergelijke onzekerheden ervoor dat het technisch gezien zeer complex is om betrouwbare en **veilige** datagedreven diensten te ontwikkelen.

Ook systeembeheerders zijn voor het maken van voorspellingen afhankelijk van betrouwbare data. Nu maken ze daartoe gebruik van transportprognoses die worden aangeleverd door marktpartijen. Om betere voorspellingen te doen, zouden systeembeheerders en marktpartijen gebruik willen maken van de kwartierwaarden voor een aansluiting. Dat is nu nog niet mogelijk, maar het wetsvoorstel Energiewet beoogt dit te veranderen – en het gebruik van de data voor dit doel dus juridisch haalbaar te maken. Daarnaast zijn er kwaliteitscriteria waar de prognoses aan zouden moeten voldoen in het kader van de nieuwe Europese Generation Load Data Provision Methodology (GLDPM). Die criteria gelden echter nog niet voor alle marktpartijen, omdat zij technologisch niet altijd in staat zijn om meer en gedetailleerdere gegevens aan te leveren, of omdat het te kostbaar is. In de praktijk zorgt dit ervoor dat transportprognoses nog niet altijd even **betrouwbaar** zijn.

Economische haalbaarheid

Initiatiefnemers van datagedreven energiepraktijken krijgen ook te maken met economische obstakels. Voor de levensvatbaarheid van slimme energiegemeenschappen en aggregatiediensten is het van groot belang dat er een haalbare **business case** komt. Onze analyse laat zien dat dit niet vanzelfsprekend is. De investeringen die nodig zijn om slimme apparaten aan te schaffen of systemen te verslimmen, wegen in veel gevallen (nog) niet op tegen de financiële voordelen ervan. Vooral bij slimme energiegemeenschappen speelt dit soort economische argumenten een rol (zie hoofdstuk 5). En ook commerciële partijen hebben te maken met economische uitdagingen. Zo zijn de winstmarges op flexibiliteitsdiensten erg laag, waardoor schaalgrootte een voorwaarde is voor de levensvatbaarheid van relevante diensten. Aggregators zijn dus afhankelijk van

grote aantallen klanten om hun *business case* rond te krijgen (hoofdstuk 6). Voor bedrijven als Tesla en Amazon is dit naar verwachting een minder grote uitdaging dan voor bijvoorbeeld een coöperatieve aggregator.

Omdat de flexibiliteitsmarkt kwetsbaar is voor het ontstaan van dataconcentraties – en bijgevolg, machtsconcentraties – bestaat het risico op een **ongelijk speelveld** als gevolg van een *winner-takes-all*-situatie. Eerder gebeurde dit al binnen andere markten. Om dit soort ontwikkelingen terug te dringen en te voorkomen, hanteert de Europese Commissie extra regels voor data, online platformen en digitale diensten (bijvoorbeeld in het kader van de Datagovernanceverordening, de Wet inzake digitale markten en de Wet inzake digitale diensten).¹¹⁹ Deze verordeningen en wetten zullen naar verwachting belangrijk worden met het oog op de opkomst van digitale energieplatformen.

Organisatorische haalbaarheid

Het opzetten en onderhouden van een datagedreven energiepraktijk vergt van partijen dat ze **kennis en expertise** organiseren, mobiliseren en coördineren. Datagedreven energiepraktijken vereisen verstand van ICT, maar ook inzicht in het functioneren van het energiesysteem (bijvoorbeeld als men een *microgrid* tot stand wil brengen) of in de werking van energiemarkten (bijvoorbeeld voor het realiseren van een (*community*) *Virtual PowerPlant*). Voor burgers, energiegemeenschappen, marktpartijen en systeembeheerders kan dit een organisatorisch obstakel vormen.

De rollen en verantwoordelijkheden binnen het energiesysteem veranderen. Daardoor hebben actoren andere vaardigheden nodig dan voorheen het geval was. Van afnemers wordt bijvoorbeeld verwacht dat ze 'actief' gaan worden. Vaak kunnen ze dit niet alleen. Daardoor ontstaan nieuwe samenwerkingsverbanden. Dit heeft voordelen. Zowel afnemers als aanbieders kunnen financieel of anderszins van de samenwerking profiteren, en tegelijkertijd bijdragen aan de transitie. Maar er zijn ook nadelen. Er kan een onwenselijke situatie ontstaan als een energiegemeenschap door een technologische *lock-in* afhankelijk wordt van een enkele technologie-aanbieders, en daardoor een verlies aan **zeggenschap** ervaart.

Met de digitalisering van het elektriciteitssysteem en de herziening van datagovernance verandert ook de rol van toezichthouders. Er zijn verschillende initiatieven in de maak die de cyberveiligheid van apparaten, diensten en systemen in het energiedomein moeten bevorderen. Voor de digitale veiligheid van apparaten die met het internet zijn verbonden, komen er naar verwachting minimeisen onder de Europese Radio Equipment Directive. Daarnaast werkt het Europese Netwerk van transmissiesysteembeheerders (ENTSO-E) samen met

119 Datagovernanceverordening (COM(2020) 767 final); Wet inzake digitale markten (COM(2020) 842 final); Wet inzake digitale diensten en tot wijziging van Richtlijn 2000/31/EG (COM(2020) 825 final).

distributiesysteembeheerders aan een Netcode Cybersecurity. Die Code moet er onder meer voor zorgen dat dienstenaanbieders, zoals marktpartijen die aggregeren, door middel van certificering kunnen aantonen dat ze beschikken over geschikte Information Security Management Systems (SIMS). Hierop dient mettertijd echter ook **controle en toezicht** te worden georganiseerd.

Juridische haalbaarheid

Het wetsvoorstel Energiewet beoogt allerlei belemmeringen voor datagedreven praktijken weg te nemen. Desondanks bestaan er nog zorgen over de juridische **inbedding van nieuwe rollen en activiteiten**. Hierbij valt te denken aan de rol van energiegemeenschappen, in het bijzonder ten aanzien van onduidelijkheden over de voorwaarden die gaan gelden om onderling energie te delen of te leveren. Bij activiteiten als aggregatie bestaat dan weer de vrees dat er onvoldoende wordt gezorgd voor een gelijk speelveld.

Ook voor systeembeheerders zijn er nog juridische onzekerheden. Zo zijn **wet- en regelgeving** niet altijd **duidelijk** genoeg over of zij gerechtigd zijn om bepaalde (nieuwe) activiteiten te ondernemen. Het is bijvoorbeeld de vraag of een initiatief als Equigy activiteiten omvat die ook door de markt opgezet zouden kunnen worden. Ook zou de ACM bezwaar kunnen maken als het platform weinig gebruikt wordt en de investeringen niet worden terugverdiend, of als het ook gebruikt wordt voor andere markten dan de onbalansmarkt.

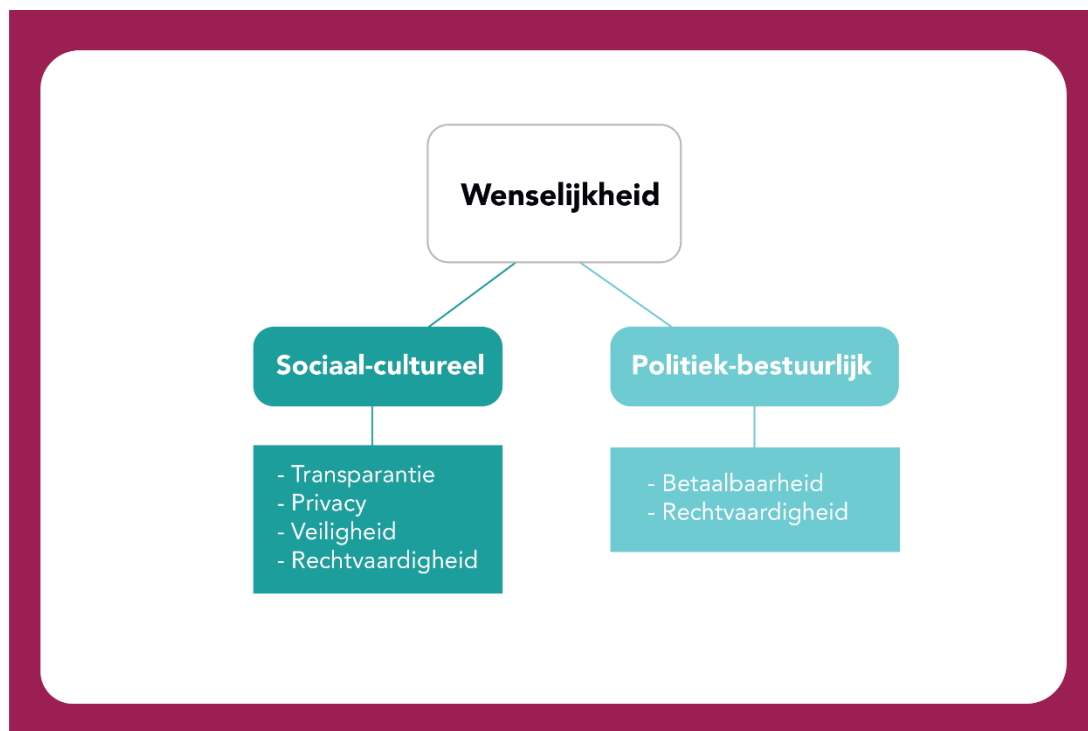
Ecologische haalbaarheid

Tot slot spelen er bij digitalisering voor het realiseren van de energietransitie ecologische haalbaarheidskwesties. De apparaten en systemen die nodig zijn om het elektriciteitssysteem te 'verslimmen', worden gemaakt van grondstoffen die gedolven moeten worden, zoals lithium, dat gebruikt wordt bij de productie van bepaalde soorten batterijen. De **omgang met** dit soort **grondstoffen** kan echter nadelige effecten hebben voor mens en milieu, omdat er in het delvingsproces schadelijke stoffen vrijkomen, zoals teer en kwik. Ook bestaat er een risico op uitputting van grondstoffenvoorraden. Uitputting van de lithiumvoorraad kan slechts voorkomen worden als er hier of elders methoden ontwikkeld worden om batterijen te recyclen of ze op andere manieren te produceren. Ook de **houdbaarheid van apparaten** is een zorg: omdat technologische ontwikkelingen heel snel gaan, bestaat het risico dat de behoefte aan steeds weer nieuwe apparatuur de ecologische haalbaarheid van digitalisering onder druk zet. Binnen de huidige datagovernance wordt wel gestuurd op verduurzaming, maar die heeft met name betrekking op het energieaanbod – en nog te weinig op de onderliggende (digitale) infrastructuur.

9.2.3 Uitdagingen op het vlak van wenselijkheid

De verschillende datagovernance-initiatieven die we in dit rapport bespraken, zijn erop gericht de mogelijkheden van energiedata voor het realiseren van de energietransitie beter te laten benutten. Steeds vaker worden daarbij ook voorwaarden geformuleerd: eisen op het gebied van privacy of veiligheid, criteria voor een gelijk speelveld op de energiemarkt, of bepalingen aangaande de regie van aangeslotenen op hun gegevens of lokaal zeggenschap. Maar ook met richtinggevende beleidsdoelen in de hand en een centralere plek voor publieke waarden, is er nog ruimte voor verbetering (zie figuur 9.2). We bespreken hier enkele kwesties die invloed kunnen hebben op de sociaal-culturele en politiek-bestuurlijke wenselijkheid van het gebruik van data.

Figuur 9.2 Uitdagingen op het vlak van wenselijkheid



Bron: Rathenau Instituut

Sociaal-culturele wenselijkheid

In deel III van dit rapport hebben we laten zien dat ook de datagedreven energiepraktijken van bijvoorbeeld slimme energiegemeenschappen of aggregatiediensten (interne) afspraken maken over energiedata. De bereidheid van mensen om deel te nemen en het draagvlak voor deze initiatieven, hangt samen met de mate waarin publieke waarden beschermd worden. Uit onze analyse blijkt

dat vooral waarden als **transparantie, privacy, veiligheid en zeggenschap** aandacht moeten krijgen bij het formuleren van dit soort governance-afspraken.

Politiek-bestuurlijke wenselijkheid

Bij de introductie van datagedreven energiepraktijken kunnen allerlei publieke waarden onder druk komen te staan. Met het oog op politiek-bestuurlijke wenselijkheid zijn politieke keuzes nodig, op nationaal én Europees niveau.

Eén zorg die de uitbreiding van datagedreven praktijken oproept, betreft de verdeling van lusten en lasten van een flexibeler, datagedreven energiesysteem. Vragen over die verdeling zijn bijvoorbeeld aan de orde als burgers actief willen worden op de energiemarkt. Om dat te kunnen, hebben zij 'flexibiliteitskapitaal' nodig: apparaten die flexibiliteitsdiensten kunnen leveren, zoals thuisbatterijen, zonnepanelen of elektrische auto's. Omdat niet iedereen hier in gelijke mate over kan beschikken, bestaat het risico op 'flexibiliteitsonrechtvaardigheid'. Dat houdt in dat er kansenverschillen ontstaan tussen burgers die wel en niet kunnen investeren in *assets*, wat de **inclusiviteit** van de transitie kan ondermijnen.

Rechtvaardigheidskwesties spelen ook een rol bij de invulling van systeemtaken, bijvoorbeeld bij het oplossen van de toenemende congestieproblemen op het elektriciteitsnet (zie hoofdstuk 1). Omdat de kosten voor congestiemanagement verdeeld worden over alle afnemers, is het van belang dat de druk op het elektriciteitsnet op de meest **betalbare** en maatschappelijke aanvaardbare manier verlicht wordt. Systeembeheerders kunnen voor congestiemanagement gebruik maken van de mogelijkheden die de markt biedt, zoals wordt beoogd met GOPACS. Maar er zijn ook andere mogelijkheden, zoals het belasten van het gebruik van de netten. Die optie brengt wel het risico mee dat actieve afnemers, die bijvoorbeeld investeren in eigen zonnepanelen of elektrische verwarming, zich gestraft zouden voelen voor hun bijdrage aan de transitie, wat het draagvlak voor de transitie kan ondermijnen.

Naast economische mogelijkheden zijn er ook technische mogelijkheden voor het bevorderen van een rechtvaardige transitie. Formele (internationale) afspraken over (open) standaarden en protocollen voor interoperabiliteit en veiligheid zouden kunnen bijdragen aan een meer inclusieve flexibiliteitsmarkt. Ze kunnen immers helpen voorkomen dat consumenten apparatuur aanschaffen die uiteindelijk niet geschikt of onvoldoende veilig blijkt om flexibiliteitsdiensten mee te leveren. Ook vanuit ecologisch oogpunt is dit wenselijk, omdat het verhindert dat apparaten op korte termijn weer vervangen moeten worden. Bovendien kan het afspreken van standaarden helpen voorkomen dat (grote, buitenlandse) commerciële partijen dankzij hun marktoverwicht, eenzijdig gaan bepalen hoe slimme energieapparaten en -systemen onderling communiceren. Dat perkt niet alleen de keuzevrijheid van

consumenten in, maar zou ook nieuwe risico's creëren, zoals (grootschalige) uitval bij verstoring van functionaliteit. Maar ook verlies van controle en **zeggenschap over data** en dataverwerking. Een dergelijke situatie kennen we al van de markt voor mobiele telefoons, waar inmiddels twee buitenlandse besturingssystemen dominant zijn.

De ecologische voetafdruk van een datagedreven energiesysteem geeft eveneens aanleiding tot rechtvaardigheidsdilemma's – tot op mondiaal niveau. Hierbij valt opnieuw te denken aan de schadelijke gevolgen die het delven van lithium en andere grondstoffen voor het produceren van batterijen voor energieopslag kan hebben voor mens en milieu, onder andere in Oost-Europa. Dit roept de vraag op hoe de transitie zodanig vorm kan krijgen dat doelstellingen op het gebied van **duurzaamheid** in Nederland niet bereikt worden ten koste van mens en milieu elders in de wereld. Ook hiervoor zijn politieke keuzes nodig.

Dat geldt tevens voor het realiseren van de Nederlandse klimaatdoelstellingen. Zo liet onze studie zien dat versterking van de positie van afnemers zoals huishoudens meer behelst dan alleen het versterken van regie op data waarin de Energiewet en het afsprakenstelsel voorzien, en het creëren van een **gelijk speelveld** op juridisch vlak. Om hun rol goed te kunnen spelen, hebben particulieren en collectieven zoals energiegemeenschappen, ook behoefte aan technische kennis (digitale vaardigheden), kennis van de energiemarkt. Ze hebben ook bepaalde financiële en sociale capaciteiten nodig. Bij gebrek daaraan zouden ze zodanig afhankelijk kunnen worden van een commerciële partij, dat ze de beoogde lokale zeggenschap over energie en *assets* verliezen. Die kennis en vaardigheden doen ze echter niet zomaar op. Er is een heldere politieke visie nodig op hoe burgers daarin ondersteund kunnen worden. Die visie moet vervolgens weer geoperationaliseerd worden in beleid – mogelijk over departementale grenzen heen.

Tenslotte zijn politieke en beleidskeuzes ook nodig om de **betrouwbaarheid** en **veiligheid** van het energiesysteem te garanderen. Dat is niet alleen van belang voor de haalbaarheid van datagedreven praktijken, maar ook voor het functioneren van het systeem. Datagedreven diensten zijn immers kwetsbaar voor technische storingen, menselijke fouten en hacks. Afhankelijk van de dienst kunnen dergelijke omstandigheden ervoor zorgen dat er congestie of onbalans ontstaat op de netten, waardoor de stroom kan uitvallen. Het is dus van belang om goed af te wegen welke mate en vorm van sturing de sector nodig heeft om dergelijke situaties te voorkomen.

10 Aanbevelingen

Deze studie geeft aanleiding tot tien concrete aanbevelingen om de governance van energiedata te versterken, zodat die bijdraagt aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie (zie figuur 25). Met deze aanbevelingen bieden we een antwoord op deelvraag 3 uit dit rapport: *Hoe kan de governance van energiedata geoptimaliseerd worden, zodat ze (nog) beter bijdraagt aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie?*

Uit ons onderzoek blijkt dat een maatschappelijk verantwoorde energietransitie een holistische benadering van datagovernance vereist. In de basis gaat het om concrete afspraken over het delen en gebruiken van energiedata. Op dit vlak gebeurt nu al heel veel. Maar onze analyses laten zien dat het maken van dit soort afspraken alleen, niet voldoende is om kwesties rondom het gebruik van data goed te besturen. Er spelen ook kwesties van technologische aard die zich voordoen bij het opzetten of uitvoeren van digitaliseringsprojecten – onder andere in de energiesector. En tot slot zijn er economische, juridische, organisatorische, ecologische kwesties die samenhangen met de maatschappelijke inbedding van digitale energiepraktijken.

Onze aanbevelingen vallen dus uiteen in de volgende clusters:

- I. Afspraken over energiedata
- II. Uitdagingen van digitalisering
- III. Maatschappelijke inbedding van digitale energiepraktijken

Afspraken over energiedata

Uit de concept-Energiewet en het afsprakenstelsel voor marktfacilitering trekken we een aantal lessen over de afspraken voor het gebruik van energiedata. We pleiten voor:

1. de ontwikkeling van de governance van energiedata vanuit het perspectief van een maatschappelijk verantwoorde energietransitie
2. voor adequate monitoring van het governanceproces, en
3. voor een breed perspectief op de data waar de governance betrekking op heeft.

Uitdagingen van digitalisering

De casussen van opkomende energiedatapraktijken die we in dit rapport bespreken, laten zien dat er daarnaast ook kwesties van technologische aard spelen die ervoor kunnen zorgen dat data niet bijdragen aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie. Hierbij gaat het veelal om uitdagingen die typisch

zijn voor digitaliseringsprojecten. Dergelijke projecten zijn afhankelijk van de interoperabiliteit en veiligheid van slimme apparaten en systemen, gevoelig voor digitale kwetsbaarheden, en moeten rekening houden met snelle ontwikkelingen op het gebied van digitale technologie. We doen suggesties voor het aanpakken van dit soort uitdagingen.

Maatschappelijke inbedding van digitale energiepraktijken

Om de governance van energiedata daadwerkelijk bij te laten dragen aan een maatschappelijk verantwoorde transitie, is het tenslotte van belang dat digitale energiepraktijken goed maatschappelijk worden ingebed. Dit vraagt om aanvullende afspraken, die de haalbaarheid en wenselijkheid van dit soort praktijken helpen bevorderen. Vaak vergen ze gerichte politieke keuzes. In wat volgt bespreken we aanbevelingen gericht op het bevorderen van marktdeelnemers, het voorkomen van kansengelijkheid, het stimuleren van een duurzame, digitale infrastructuur en het stimuleren van kennisontwikkeling en scholing.

10.1 Afspraken over energiedata

Aanbeveling 1: Ontwikkel de governance van energiedata vanuit het perspectief van een maatschappelijk verantwoorde energietransitie

De concept-Energiewet en het afsprakenstelsel voor marktfacilitering dienen over het algemeen pragmatische doelen: ze zijn erop gericht het gebruik van energiedata te bevorderen, onder andere door ze breder beschikbaar en makkelijker toegankelijk te maken. Opdat de governance van energiedata werkelijk leidt tot een maatschappelijk verantwoorde transitie, is het belangrijk dat partijen verhelderen op welke wijze energiedata bijdragen aan de door het kabinet gestelde doelen op het gebied van de energietransitie, binnen de grenzen van relevante publieke waarden. Want alleen dan wordt het mogelijk om de governance van energiedata in het licht van die transitie te evalueren, en zo nodig bij te sturen.

Gewenste actie: *De overheid en partijen in de energiesector dienen in hun datagovernance te expliciteren hoe de afspraken die ze maken over het gebruik van data, bij zullen dragen aan een maatschappelijk verantwoorde energietransitie.*

Aanbeveling 2: Zorg voor flexibiliteit en voortdurende monitoring van de datagovernance

De energietransitie vraagt om een herziening van de huidige datagovernance. Dat gebeurt in een situatie waarin er nog veel technische, economische en juridische onzekerheden zijn. Heldere regels en afspraken over het gebruik van data zorgen in zo'n situatie voor grip. Maar regels en afspraken bewijzen zich pas in de praktijk, dus in de uitvoeringsfase. En ze dienen ook mee te evolueren met ontwikkelingen

in het veld. Dat vraagt naast een goede uitvoering van de gemaakte afspraken, ook om monitoring en evaluatie. Ook over hoe die plaats moeten vinden, dienen afspraken te worden gemaakt.

Gewenste actie: *De overheid en partijen in de energiesector dienen vooraf heldere afspraken te maken over hoe ze de governance van energiedata gaan monitoren. Ook dienen ze voldoende flexibiliteit in te bouwen om de governance zo nodig te kunnen bijsturen.*

Aanbeveling 3: Anticipeer op uitdagingen voor het gebruik van data uit slimme apparaten en overige energiedata

De governance van energiedata zoals die in de concept-Energiewet en het afsprakenstelsel vorm krijgt, is gericht op gegevens die gebruikt worden voor processen die vanuit het energiedomein gereguleerd zijn zoals afnemen, leveren, overstappen en invoeden. Voor een betrouwbare energievoorziening is het echter van belang dat ook het gebruik van andere gegevens, zoals data uit slimme apparaten (een thuisbatterij, elektrische auto of warmtepomp) of overige energiedata (weersdata of data van de energiemarkt), goed geregeld wordt. Maatregelen ter bevordering van de beschikbaarheid, toegankelijkheid en kwaliteit van data en ter versterking van de positie van aangeslotenen die specifiek gelden voor de energiesector, zijn nu niet op dit soort gegevens van toepassing. Diverse partijen in de energiesector vrezen dat dit het gebruik ervan kan belemmeren, of de betrouwbaarheid van het energiesysteem kan aantasten. Slimme apparaten en de data die ze uitwisselen, moeten nu of in de toekomst soms wel voldoen aan andere wetgeving, bijvoorbeeld op het gebied van (cyber)veiligheid. Maar er blijven nog uitdagingen over.

Gewenste actie: *Het kabinet dient, in overleg met partijen in de energiesector en andere stakeholders, een bredere visie op energiedata te ontwikkelen dan waar de Energiewet nu van uitgaat. Anticiperen op uitdagingen voor het gebruik van data uit slimme apparaten en overige energiedata is daarbij van groot belang. Dit vraagt van departementen om over de grenzen van hun beleidsterreinen heen samen te werken.*

10.2 Uitdagingen van digitalisering

Aanbeveling 4: Zorg voor (open) standaarden en protocollen voor interoperabiliteit van slimme apparaten en systemen

(Open) standaarden en protocollen voor interoperabiliteit van slimme apparaten en systemen kunnen ervoor zorgen dat slimme energie-apparaten, zoals thuisbatterijen en warmtepompen, aanstuurbaar zijn en gebruikt kunnen worden

voor het leveren van flexibiliteitsdiensten. Dergelijke standaarden en protocollen vallen echter buiten het huidige wetsvoorstel Energiewet. Ook is er nog onduidelijkheid over wie het initiatief zou moeten nemen tot het maken van afspraken op het gebied van interoperabiliteit. Ligt deze taak bij de fabrikanten van apparatuur, of moeten ze juist sectorgewijs onderhandeld worden? Vanuit het perspectief van publieke zeggenschap over de energievoorziening valt er veel voor te zeggen om het initiatief niet over te laten aan de markt, maar juist (nationale en/of Europese) overheden het voortouw te laten nemen. Die hebben dan wel de nodige kennis en expertise nodig om de implicaties van standaarden en protocollen te begrijpen.

Gewenste actie: *Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat dient in Europees verband de ontwikkeling van (open) standaarden en protocollen voor interoperabiliteit van slimme energie-apparaten en systemen te stimuleren. Dat kan in het kader van de uitwerking van het Europese actieplan ten behoeve van de digitalisering van de energiesector. Daartoe dient het ministerie samenwerking te zoeken met partijen die de benodigde kennis en kunde hebben en afspraken te maken over de verdeling van verantwoordelijkheden op verschillende bestuurlijke niveaus.*

Aanbeveling 5: Versterk de cyberweerbaarheid van overheden, bedrijven en burgers op het gebied van de stroomvoorziening

Een meer datagedreven stroomvoorziening is afhankelijk van grote hoeveelheden op het internet aangesloten apparaten, die kwetsbaar zijn voor storingen, onvoorzien gedrag van 'autonome' systemen en kwaadwillige verstoringen, zoals cyberaanvallen. Alle spelers in het energiesysteem zijn hier kwetsbaar voor: particuliere afnemers van apparaten, maar ook marktpartijen die een betrouwbare en veilige dienst willen ontwikkelen, evenals systeembeheerders. Momenteel zijn verschillende governance-afspraken in de maak, onder andere op Europees niveau, om het hoofd te bieden aan dit soort bedreigingen. Los van de vraag of ze voldoen om de risico's tot een maatschappelijk acceptabel niveau terug te brengen, zijn ze nu dus sowieso nog niet van toepassing. Daarom is het van belang dat burgers en bedrijven ook zelf op deze risico's anticiperen.

Gewenste actie: *In afwachting van product- en diensteisen op het vlak van de cybersecurity van Internet-of-Things-apparaten dient de overheid bij het toekennen van subsidies, eisen te stellen aan de veiligheid van slimme energieapparaten en -systemen. Daarnaast moet ze burgers en bedrijven helpen om cyberweerbaar te worden, door laagdrempelige informatie aan te bieden over digitale kwetsbaarheden binnen de energievoorziening.*

Aanbeveling 6: Zorg bij publieke investeringen voor een transparante beoordeling van de levensduur van digitale technologie

De digitale infrastructuur van het energiesysteem dient toekomstbestendig te zijn. Omdat ICT-ontwikkelingen snel gaan, kunnen ICT-apparaten en infrastructuur ook op korte termijn verouderen. Als daarmee bij de keuze van apparaten en systemen geen rekening wordt gehouden, kan dit de betrouwbaarheid en betaalbaarheid van de energievoorziening schaden. Die observatie is bijzonder relevant in het geval van grote investeringen uit publieke middelen, bijvoorbeeld als systeembeheerders kiezen voor een specifieke communicatietechnologie voor de uitwisseling van gegevens of voor de aanschaf van meetapparatuur. Zij moeten dus gericht op ICT-ontwikkelingen anticiperen.

Gewenste actie: *Systeembeheerders dienen bij de keuze voor digitale technologieën vooraf te rapporteren over hun verwachte levensduur.*

10.3 Maatschappelijke inbedding van digitale energiepraktijken

Aanbeveling 7: Bevorder de marktdeelname van nieuwe dienstenaanbieders, actieve afnemers en slimme energiegemeenschappen

Partijen die zich op de energiemarkt willen begeven, ondervinden nu nog diverse obstakels. Dat geldt bij uitstek voor (nieuwe) marktdeelnemers die datagedreven flexibiliteitsdiensten willen aanbieden. Zo is het voor actoren die aggregatiediensten willen leveren nog niet duidelijk onder welke voorwaarden ze welke activiteiten mogen ondernemen. Voor particulieren en energiegemeenschappen zijn er naast juridische, tal van technische, organisatorische en economische belemmeringen bij het betreden van de markt. Zo vormen de huidige tariefstructuren voor hen nog een uitdaging om tot een haalbare *business case* te komen. Voor (potentiële) aanbieders van flexibiliteitsdiensten is het bovendien lastig te beoordelen hoe de energiemarkt zich in de toekomst gaat ontwikkelen, hetgeen hun bereidheid tot deelname kan afremmen. Het wetsvoorstel Energiewet zal slechts een deel van deze belemmeringen kunnen wegnemen.

Gewenste actie: *De overheid dient te onderzoeken welke belemmeringen er op dit moment zijn voor nieuwe dienstenaanbieders, actieve afnemers en slimme energiegemeenschappen bij het betreden van de energiemarkt. Als de nieuwe Energiewet deze belemmeringen niet wegneemt, moet aanvullend beleid worden ontwikkeld om ze op te lossen. De overheid zal in het bijzonder meer regie moeten gaan voeren op de flexibiliteitsmarkt, zodat dienstenaanbieders weten binnen welke kaders die zich gaat ontwikkelen.*

Aanbeveling 8: Waarborg een eerlijke digitale energietransitie

Om actief te worden binnen het energiesysteem, hebben burgers financiële middelen nodig. Ze moeten immers in staat zijn om (individueel of als onderdeel van een collectief) de middelen (*assets*) aan te schaffen waarmee ze energie kunnen besparen, of eigen energie kunnen opwekken of opslaan om die vervolgens te verbruiken, te verhandelen, of te verkopen in de vorm van flexibiliteit. Niet iedereen beschikt over deze middelen in dezelfde mate. Als beleidsmakers en wetgevers hier geen rekening mee houden, kan dit leiden tot een oneerlijke verdeling van de lusten en lasten van een digitaliserend energiesysteem, bijvoorbeeld omdat er 'flexibiliteitsonrechtvaardigheid' ontstaat.

Flexibiliteitsmiddelen, zoals zonnepanelen en elektrische auto's, helpen immers niet alleen de huidige problemen op het elektriciteitsnet op te lossen, maar kunnen ook nieuwe problemen creëren (omdat ze ook zelf weer druk kunnen veroorzaken op het net, of omdat het gebruik maken van flexibiliteitsdiensten, versturende effecten kan hebben op de elektriciteitsmarkt). Daardoor bestaat het risico dat het systeem in plaats van betaalbaarder, juist kostbaarder wordt voor de samenleving. Burgers die zelf geen *assets* hebben om aan te verdienen, kunnen hier financieel extra onder lijden.

Gewenste actie: *Het kabinet dient beleid te ontwikkelen om kansenongelijkheid als gevolg van de energietransitie te voorkomen, en de lusten en lasten van een digitaliserend energiesysteem, eerlijk te verdelen.*

Aanbeveling 9: Maak 'duurzaam' tot een leidend principe voor de inrichting van de digitale infrastructuur

Het energiebeleid is erop gericht de energievoorziening te verduurzamen. Ook de governance van energiedata dient hieraan bij te dragen. Bij de digitale infrastructuur die hiervoor nodig is, speelt het duurzaamheidsprincipe echter nog geen rol van betekenis. De keuze voor het gebruik van specifieke apparatuur, software en algoritmen voor het verslimmen van het elektriciteitssysteem, kan echter nadelige gevolgen hebben voor mens en milieu. Bij de productie van apparatuur worden (schaarse) grondstoffen gebruikt die schadelijke stoffen vrijgeven op het moment dat ze gedolven worden. Voor de verwerking van data is veel elektriciteit nodig, die ook nodig is voor andere activiteiten. En apparaten zijn niet altijd duurzaam, omdat ze vaak een korte levensduur hebben. De productie ervan is zelden circulair en afval komt weer terecht in het milieu – vaak in landen waar sowieso al minder middelen zijn om te verduurzamen.

Gewenste actie: *Het kabinet dient 'duurzaamheid' als uitgangspunt te nemen in alle onderdelen van zijn digitaliseringsbeleid. Ook dient het, bij voorkeur in Europees verband, aanvullende eisen te formuleren voor een duurzame, digitale infrastructuur.*

Aanbeveling 10: Investeer in kennisontwikkeling en scholing

De digitalisering van het energiesysteem vraagt van alle betrokken partijen nieuwe kennis en expertise. Gevestigde actoren zoals systeembeheerders hebben personeel nodig dat kan helpen bij het verslimmen van de netten. Toezichthouders van hun kant moeten hun personeelsbestand uitbreiden, omdat ze er nieuwe taken en verantwoordelijkheden bij krijgen. Maar ook andere marktpartijen, zoals energieleveranciers, slimme energiegemeenschappen of aanbieders van aggregatiediensten, hebben behoefte aan geschikte medewerkers. Op de huidige arbeidsmarkt is het aanbod aan specialistisch personeel dat kan opereren op het snijvlak van energie en data – en daarbij rekening houden met de maatschappelijke impact van beide – bijzonder schaars.

Gewenste actie: *De overheid en de energiesector dienen te investeren in kennisontwikkeling en (werving voor) opleidingen die aansluiten op de personeelsvraag van de energietransitie.*

Literatuurlijst

Aazami, A. en J. Post (2017). *Digitalisering in het energielandschap: Hoe digitalisering onze energievoorziening transformeert, en welke kansen vandaag voor het grijpen liggen*. Den Haag: Topsector Energie.

ACM (2019a). *Verkenning naar belemmeringen voor de rol van aggregator*. Den Haag: Autoriteit Consument & Markt.

ACM (2019b). *Visie datagovernance energie*. Den Haag: Autoriteit Consument & Markt.

ACM (z.d. a). 'Wat zijn de codes energie?'. Website Autoriteit Consument & Markt. <https://www.acm.nl/nl/onderwerpen/energie/de-energiemarkt/codes-energie/wat-zijn-de-codes-energie>.

ACM (z.d. b). 'Wijziging van codes energie'. Website Autoriteit Consument & Markt. <https://www.acm.nl/nl/onderwerpen/energie/de-energiemarkt/codes-energie/wijziging-van-codes-energie>.

AgroEnergy (2017). *De elektriciteitsmarkt in vogelvlucht*. Rotterdam: AgroEnergy.

Al-Ruithe, M., E. Benkhelifa en K. Hameed (2019). "A systematic literature review of data governance and cloud data governance". In: *Personal and Ubiquitous Computing*, nr. 23, pp. 839-859.

AP (2013). 'Gedragscode slimme meters van energieleveranciers goedgekeurd'. Website Autoriteit Persoonsgegevens, 16 januari. <https://www.autoriteitpersoonsgegevens.nl/nl/nieuws/gedragscode-slimme-meters-van-energieleveranciers-goedgekeurd>.

AP (z.d.). 'Mag u persoonsgegevens verwerken?' Website Autoriteit Persoonsgegevens. <https://autoriteitpersoonsgegevens.nl/nl/onderwerpen/algemene-informatie-avg/mag-u-persoonsgegevens-verwerken>.

Aubel, P. van, en E. Poll (2019). 'Smart metering in the Netherlands: What, how, and why'. In: *Electrical Power and Energy Systems*, nr. 109, pp. 719-725.

Bale, C.S.E., L. Varga en T.J. Foxon (2015). 'Energy and complexity: New ways forward'. In: *Applied Energy*, nr. 138, pp. 150-159.

BBNVARA (2019). 'Misbruik van verbruiksregisters door energieverkopers'. Website BBNVARA, 26 oktober. <https://www.bnnvara.nl/kassa/artikelen/misbruik-van-verbruiksregisters-door-energieverkopers>.

Benfeldt Nielsen, O. (2017). "A Comprehensive Review of Data Governance Literature". In: *Selected Papers of the IRIS*, nr. 8, pp. 120-133.

Breck, C. en P. Link (2020). 'Tesla virtual Power Plant'. Website InfoQ, 23 maart (datum presentatie). <https://www.infoq.com/presentations/tesla-vpp/>.

Bremmer, D. (2020). 'Nederlander kan veel geld gaan verdienen met elektrische auto en warmtepomp'. In: *Algemeen Dagblad*, 23 april. <https://www.ad.nl/auto/nederlander-kan-veel-geld-gaan-verdienen-met-elektrische-auto-en-warmtepomp~a7c42840/>.

Buijze, A., E. Winters, A. van der Veen, M. van Gils, M. de Munch, F. Otte en S. Swanenberg (2021). *Power to the People: Een onderzoek naar alternatieven voor de huidige balans-onverantwoordelijkheid van kleinverbruikers*. Utrecht: Centre for Water, Oceans and Sustainability Law, Universiteit Utrecht en TNO.

Club van Wageningen (z.d.). 'Invloedrijke voortrekkers uit de energiewereld werken samen aan de missie'. Website Club van Wageningen. <https://clubvanwageningen.nl/verandernetwerk>.

Cohn, B.L. (2015). 'Data Governance: A Quality Imperative in the Era of Big Data, Open Data, and Beyond.' In: *Journal of Law and Policy for the Information Society* 10, nr. 3, pp. 811-826.

Crawford, K. (2021). *Atlas of AI*. New Haven: Yale University Press.

Cuijpers, C. en B.J. Koops (2008). *Het wetsvoorstel 'slimme meters': een privacytoets op basis van art. 8 EVRM* (onderzoek in opdracht van Consumentenbond). Tilburg: Universiteit van Tilburg.

Dialogic (2020). *Mogelijkheden voor het PAMR-spectrum in relatie tot continuïteit van slimme meters* (rapport in opdracht van EZK). Utrecht: Dialogic (auteurs: Vorst, T. van der, J. van Rees en M. Hanswijk).

Dekker, R. en R. van Est (2020). 'The convergence of electricity and digitalization in the Netherlands: Data governance as an emerging policy issue'. In: *TATuP – Journal for Technology Assessment in Theory and Practice* 29, nr. 2.
<https://www.tatup.de/index.php/tatup/article/download/6813/11497?inline=1>.

EC (2019). *Clean energy for all Europeans*. Brussel: Europese Commissie, Directoraat-Generaal voor Energie.

EC (2020). 'State of the Union Address by President von der Leyen at the European Parliament Plenary'. Website Europese Commissie, 16 september (datum speech).
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/SPEECH_20_1655.

EC (2021a). 'Commission strengthens cybersecurity of wireless devices and products'. Website Europese Commissie, 29 oktober.
https://ec.europa.eu/growth/news/commission-strengthens-cybersecurity-wireless-devices-and-products-2021-10-29_en.

EC (2021b). 'Digitalisering van de energiesector – EU-actieplan'. Website Europese Commissie. https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13141-Digitalisering-van-de-energiesector-EU-actieplan_nl.

ECN, PBL, CBS en RVO (2017). *Nationale energieverkenning 2017* (onderzoek in opdracht van EZK, I&M, BZK en de Borgingscommissie Energieakkoord). Amsterdam/Petten: Energieonderzoek Centrum Nederland (coördinerend auteurs: Schoots, K., M. Hekkenberg en P. Hammingh).

EDSN (z.d. a). 'Marktfacilitering'. Website Energie Data Services Nederland.
<https://www.edsn.nl/marktfacilitering/>.

EDSN (z.d. b). 'Ons verhaal'. Website Energie Data Services Nederland.
<https://www.edsn.nl/ons-verhaal/>.

Eerste Kamer (z.d.). 'Elektriciteits- en gaswet (34.199)'. Website Eerste Kamer der Staten-Generaal.
https://www.eerstekamer.nl/wetsvoorstel/34199_elektriciteits_en_gaswet.

Ekker, H. (2019). 'Tennet: "Deltawerken vallen in het niet bij energietransitie"'. Website NOS, 21 februari. <https://nos.nl/artikel/2272944-tennet-deltawerken-vallen-in-het-niet-bij-energietransitie>.

Elering (z.d.). 'Data Exchange'. Website Elering. <https://elering.ee/en/data-exchange>.

Energie-Nederland (2012). *Gedragcode Verwerking door elektriciteits- en gasleveranciers en door de onder hun verantwoordelijkheid handelende meetbedrijven van op Kleinverbruikers betrekking hebbende Persoonlijke Meetgegevens afkomstig uit Slimme Meters*. Den Haag: Vereniging Energie-Nederland.

Energie-Nederland (2020). *Gedragcode Consument en Leverancier 2020*. Website Energie-Nederland. <https://www.energie-nederland.nl/gedragcode-consument-en-energieleverancier-aangescherpt/>.

Energie Samen (2021). *Slim energie delen door energiegemeenschappen: Een whitepaper van Energie Samen*. Utrecht: Energie Samen (auteurs: Heemstra, W. van, P. Hermans, L. Straathof, J. Swens en S. Zomer).

ENTSO-E (2021). *Review of Flexibility Platforms*. Brussel: European Network of Transmission System Operators for Electricity.

ENTSO-E en EU DSO entity (2022). *Network Code for cybersecurity aspects of cross-border electricity flows*. (versie 14 januari 2022). Brussel: European Network of Transmission System Operators for Electricity en European Distribution System Operators entity.

Equigy (2020). 'Vandebron plugs car owners into the electricity market'. Website Equigy. <https://equigy.com/2020/04/09/vandebron-plugs-car-owners-into-the-electricity-market/#:~:text=This%20pilot%20project%20with%20the,electricity%20from%20the,ir%20car%20batteries>.

Equigy (2021). 'Equigy welcomes Austrian Power Grid as fifth TSO partner'. Website Equigy. <https://equigy.com/2021/02/02/press-release-equigy-welcomes-austrian-power-grid-as-fifth-tso-partner/>.

EZ (2014). *De slimme meter: Informatie over uw nieuwe energiemeter*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.

EZ (2016a). *Energieagenda: Naar een CO2-arme energievoorziening*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.

EZ (2016b). *Energierapport: transitie naar duurzaam*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.

EZK (2018). *Nederlandse digitaliseringsstrategie: Nederland Digitaal*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

EZK (2019a). *Nederland Digitaal: De Nederlandse visie op datadeling tussen bedrijven*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

EZK (2019b). *Nederlandse Digitaliseringsstrategie 2.0*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

EZK (2020). *Memorie van toelichting wetsvoorstel energiewet* (versie 17 december, t.b.v. internetconsultatie). Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

EZK (2021a). *Memorie van toelichting wetsvoorstel Energiewet - deel I (algemeen)* (versie 17 november 2021). Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

EZK (2021b). *Memorie van toelichting wetsvoorstel Energiewet - deel II (artikelsgewijze toelichting)* (versie 17 november 2021). Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

EZK (2021c). *Nederlandse Digitaliseringsstrategie 2021*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

EZK (2021d). *Wetsvoorstel energiewet - Overzicht openbare consultatiereacties*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

FAN en Delta-EE (2019). *The Energy Grid Needs Smart Heatpumps: Market insight on flexible connected devices*. Z.p.: Flexiblepower Alliance Network en Delta Energy & Environment.

Gemert, S. van (2021). 'Elektriciteitsnetwerk op steeds meer plekken in Nederland overbelast en dat is voorlopig niet opgelost'. In: *Een Vandaag*, 24 juni. <https://eenvandaag.avrotros.nl/item/het-elektriciteitsnetwerk-in-nederland-is-overbelast-en-dat-wordt-voorlopig-nog-niet-opgelost/>.

Giesbertz, P. (2020). 'Equigy onder de loep genomen'. In: *Energieia*, 25 mei. <https://energieia.nl/trilemma/40088582/equigy-onder-de-loep-genomen>.

Godfroid, D.J. (2021). 'Overgang naar elektrisch rijden kan leiden tot nieuw milieuprobleem, blijkt in Servië'. In: *NOS Nieuws*, 4 oktober.

<https://nos.nl/artikel/2400397-overgang-naar-elektrisch-rijden-kan-leiden-tot-nieuw-milieuprobleem-blijkt-in-servie>.

GOPACS (z.d.). 'Over GOPACS'. Website GOPACS. <https://gopacs.eu/nl/over-gopacs/>.

GridFlex (2020). *Whitepaper GridFlex Heeten: Naar 'Nul op de Transformator' voor een succesvolle lokale duurzame energiemarkt; Lessons learned van een praktijkexperiment met 100% wijkparticipatie*. Z.p.: GridFlex.

Greim, P., A. Solomon en C. Breyer (2020). 'Assessment of lithium criticality in the global energy transition and addressing policy gaps in transportation'. In: *Nature communications* 11, nr. 1, pp. 1-11.

Hermans, P. & K. Hommes (2022). *Introductie Afsprakenstelsel*. Amersfoort: MFFBAS

Hillerbrand, R., C. Milchram en J. Schippl (2021). 'Using the Capability Approach as a normative perspective on energy justice: Insights from two case studies on digitalisation in the energy sector'. In: *Journal of Human Development and Capabilities* 22, nr 2., pp. 336-359.

Hoenkamp R., G.B. Huitema en A.J.C. de Moor-van Vugt (2011). 'The Neglected Consumer: The Case of the Smart Meter Rollout in the Netherlands.' In: *Renewable Energy Law and Policy Review* 2, nr. 4, pp. 269-282.

IEA (2020). *The Netherlands 2020 Energy Policy Review*. Parijs: International Energy Agency.

IRENA (2019). *Internet of Things: Innovation Landscape Brief*. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency.

INNOPAY (2018). *Generiek afsprakenstelsel voor datadeelinitiatieven als basis van de digitale economie* (onderzoek in opdracht van EZK). Amsterdam: INNOPAY.

IPCC (2018). 'Impacts of 1.5° C Global Warming on Natural and Human Systems'. In: Masson-Delmotte, V., et al. (red.). *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Genève: World Meteorological Organization (coördinerende auteurs: Hoegh-Guldberg, O., D. Jacob en M. Taylor).

Klimaatberaad (2019). *Klimaatakkoord*. Den Haag: Klimaatberaad.

Klimaatstichting HIER & RVO (2021). *Lokale Energie Monitor 2020*. Z.p.: Stichting HIER en RVO (auteur: A.M. Schwencke).

KNMI (2021). 'Nederland warmt ruim 2 keer zo snel op als de wereldgemiddelde temperatuur'. Website KNMI. <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/nederland-warmt-ruim-2-keer-zo-snel-op-als-de-rest-van-de-wereld>.

Koirala, B.P., E. Koliou, J. Friege, R.A. Hakvoort en P.M. Herder (2016). 'Energetic communities for community energy: A review of key issues and trends shaping integrated community energy systems'. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 56, pp. 722-744.

Laan, M. van der (z.d.). 'GridFlex Heeten onderzoekt haalbaarheid lokale energiemarkt'. Website ICT GROUP. <https://www.ict.eu/nl/projecten/gridflex-heeten-onderzoekt-haalbaarheid-lokale-energiemarkt>.

Lambert, F. (2019). 'Tesla releases new update to let solar and Powerwall owners deep-dive into their own data'. In: *Electrek*, 13 augustus. <https://electrek.co/2019/08/13/tesla-update-solar-powerwall-owners-deep-dive-data/>.

Lambert, F. (2021). 'Tesla launches its own virtual power plant with Powerwalls to help California's grid'. In: *Electrek*, 16 juli. <https://electrek.co/2021/07/16/tesla-launches-virtual-power-plant-powerwalls-help-california-grid/>.

Lavrijssen, S., B. Espinosa Apráez en T. ten Caten (2022). 'The Legal Complexities of Processing and Protecting Personal Data in the Electricity Sector'. In: *Energies*, no. 15, 1088. <https://doi.org/10.3390/en15031088>.

Leseman, M. (2020). 'Congestie tijdelijk oplossen via de flexibiliteitsmarkt: GOPACS'. In: *WindNieuws* 3, pp.10-11.

Lund, H., P.A. Østergaard, D. Connolly en B.V. Mathiesen (2017). 'Smart energy and smart energy systems'. In: *Energy* 137, pp. 556-565.

Lycklama, D. en M. Bakker (2019). 'Data delen, een nieuwe bron voor de Energietransitie'. Website Club van Wageningen, 25 september.

<https://clubvanwageningen.nl/bericht/38907/blog--data-delen--een-nieuwe-bron-voor-de-energietransitie>.

Masson, E., R. Dekker en R. van Est (2020). 'Waardevol digitaliseren voor de energietransitie' (essay op verzoek van de Rli). Website Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur.
https://www.rli.nl/sites/default/files/essay_1_waardevol_digitaliseren_voor_de_energietransitie_-_rathenau_instituut_-_def_0.pdf.

McKenna, E., I. Richardson en M. Thomson (2012). 'Smart meter data: Balancing consumer privacy concerns with legitimate applications'. In: *Energy Policy* 41, pp. 807-814.

Milchram, C., R. Hillerbrand, G. van de Kaa, N. Doorn en R. Kunneke (2018). 'Energy Justice and Smart Grid Systems: Evidence from the Netherlands and the United Kingdom'. In: *Applied Energy*, nr. 229, pp. 1244-1259.

Milieu Centraal (z.d. a). 'Biomassa'. Website Milieu Centraal.
<https://www.milieucentraal.nl/klimaat-en-aarde/energiebronnen/biomassa/>.

Milieu Centraal (z.d. b). 'De voordelen van zonnepanelen'. Website Milieu Centraal.
<https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/zonnepanelen/de-voordelen-van-zonnepanelen/>.

Miltenburg, O. van (2019). 'Honderdduizenden slimme meters in Nederland geven geen data door'. In: *Tweakers*, 16 december.
<https://tweakers.net/nieuws/161212/honderdduizenden-slimme-meters-in-nederland-geven-geen-data-door.html>.

Nederlandse Emissieautoriteit (z.d. a). 'Klimaatakkoord van Parijs'. Website Nederlandse Emissieautoriteit.
<https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/klimaatakkoord-van-parijs>.

Nederlandse Emissieautoriteit (z.d. b). 'Wat is hernieuwbare energie?'. Website Nederlandse Emissieautoriteit. <https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/wat-is-hernieuwbare-energie>.

NEDU (2020). *Naar een nieuw stelsel voor de toegang tot en uitwisseling van gereguleerde energiedata*. Amersfoort: Nederlandse Energie Data Uitwisseling.

Netbeheer Nederland (2012). *Gedragscode Verwerking van Persoonsgegevens door Netbeheerders in het kader van Installatie en Beheer van Slimme Meters bij Kleinverbruikers*. Den Haag: Netbeheer Nederland.

Netbeheer Nederland (2018). *Afwegingskader verzwaren tenzij*. Den Haag: Netbeheer Nederland.

Netbeheer Nederland (2020a). *Codewijzigingsvoorstel herziening congestiemanagement*. Den Haag: Netbeheer Nederland.

Netbeheer Nederland (2020b). 'Netbeheerders presenteren investeringsplannen nieuwe stijl'. Website Netbeheer Nederland.
<https://www.netbeheernederland.nl/nieuws/netbeheerders-presenteren-investeringsplannen-nieuwe-stijl-1370>.

Netbeheer Nederland (2021a). *Consultatiereactie Netbeheer Nederland op het wetsvoorstel Energiewet*. Den Haag: Netbeheer Nederland.

Netbeheer Nederland (2021b). *Gedragscode Slim Netbeheer* (concepttekst, d.d. 3 januari). Den Haag: Netbeheer Nederland.

Netbeheer Nederland (2022). *Autoriteit Persoonsgegevens keurt Gedragscode Slim Netbeheer goed* (5 mei). Den Haag: Netbeheer Nederland.

Netbeheer Nederland (z.d. a). 'Regulering.' Website Netbeheer Nederland.
<https://www.netbeheernederland.nl/dossiers/regulering-20>.

Netbeheer Nederland (z.d. b). 'Slimme meter.' Website Netbeheer Nederland.
<https://www.netbeheernederland.nl/consumenteninformatie/slimmemeter>.

Netbeheer Nederland en Energie-Nederland (2020). *Brief over de voortgang van een nieuwe opzet datamanagement en -governance in de energiesector, gericht aan Sandor Gaastra*, 1 september. Den Haag: Netbeheer Nederland en Energie-Nederland.

NH Nieuws (2021). 'Netbeheerder heeft geen stroom, nieuwbouw school op de tocht'. Website NOS. <https://nos.nl/artikel/2401489-netbeheerder-heeft-geen-stroom-nieuwbouw-school-op-de-tocht>.

Niet, I. A., R. Dekker en R. van Est (2021a). 'Seeking public values of digital energy platforms'. In: *Science, Technology, & Human Values*.

<https://doi.org/10.1177/01622439211054430>.

Niet, I.A., R. van Est en F. Veraart (2021b). 'Governing AI in electricity systems: Reflections on the EU Artificial Intelligence Bill'. In: *Frontiers in Artificial Intelligence*.

<https://doi.org/10.3389/frai.2021.690237>.

Olsen, B. (2019). 'Google, Amazon Seek Foothold in Electricity as Home Automation Grows'. In: *The Wallstreet Journal*, 27 januari.

<https://www.wsj.com/articles/google-amazonseek-foothold-in-electricity-as-home-automation-grows-11548604800>.

PBL (2016). *De slimme meter, uitgelezen energie(k)?* Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (auteurs: Vringer, K. en T. Dassen).

PBL (2017). *Mobiliteit en elektriciteit in het digitale tijdperk: Publieke waarden onder spanning*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (auteurs: Hollander, G. de, M. Vonk, D. Snellen, H. Huitzing).

PBL (2020). *Klimaat- en energieverkenning 2020*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (coördinerend auteurs: Hammingh, P., M. Menkveld, B. Daniëls, P. Koutstaal, K. Schure, M. Hekkenberg).

Poplavskaya, K. en L. de Vries (2020). 'Aggregators today and tomorrow: From intermediaries to local orchestrators?'. In: Sioshansi, F.P. (red.). *Behind and Beyond the Meter: Digitalization, Aggregation, Optimization, Monetization*. Cambridge, MA: Academic Press, pp. 105-135.

Powells, G. en M. Fell (2019). 'Flexibility capital and flexibility justice in smart energy systems'. In: *Energy Research & Social Science* 54, pp. 56-59.

PWC (2021). *De energietransitie en de financiële impact voor netbeheerders* (rapport in opdracht van Netbeheer Nederland). Amsterdam: PricewaterhouseCoopers Advisory.

Rathenau Instituut (2017a). *Opwaarderen - Borgen van publieke waarden in de digitale samenleving*. Den Haag, Rathenau Instituut (auteurs: Kool, L., J. Timmer, L. Royakkers en R. van Est).

Rathenau Instituut (2017b). *Living labs in Nederland - Van open testfaciliteit tot levend lab*. Den Haag, Rathenau Instituut (auteurs: Maas, T., J. van den Broek en J. Deuten).

Rathenau Instituut (2018a). *Doelgericht digitaliseren - Hoe Nederland werkt aan een digitale transitie waarin mensen en waarden centraal staan*. Den Haag: Rathenau Instituut (auteurs: Kool, L., E. Dujso en R. van Est).

Rathenau Instituut (2018b). *Waardevol digitaliseren – Hoe lokale bestuurders vanuit publiek perspectief mee kunnen doen aan het ‘technologiespel’*. Den Haag: Rathenau Instituut (auteurs: Est, R. van, E. de Bakker, J. van den Broek, J. Deuten, P. Diederik, I. van Keulen, I. Korthagen en H. Voncken).

Rathenau Instituut (2020a). *Cyberveerbaar met nieuwe technologie: Kans en noodzaak van digitale innovatie*. Den Haag: Rathenau Instituut (auteurs: Boheemen, P. van, G. Munnichs, L. Kool, G. Diercks, J. Hamer en A. Vos).

Rathenau Instituut (2020b). *Voorbij lokaal enthousiasme: Lessen voor de opschaling van living labs*. Den Haag, Rathenau Instituut (auteurs: Broek, J. van den, I. van Elzakker, T. Maas en J. Deuten).

Rathenau Instituut (2020c). ‘Hoe duurzame energie en digitalisering samenhangen’. Website Rathenau Instituut. <https://www.rathenau.nl/nl/digitale-samenleving/hoe-duurzame-energie-en-digitalisering-samenhangen>

Rathenau Instituut (2022). *Datacentra in publiek perspectief: Naar een nationaal beleidskader voor de digitale infrastructuur*. Den Haag: Rathenau Instituut.

Reijnders, V.M., M.D. van der Laan en R. Dijkstra (2020). ‘Energy communities: A Dutch case study’. In: Sioshansi, F.P. (red.). *Behind and Beyond the Meter: Digitalization, Aggregation, Optimization, Monetization*. Cambridge, MA: Academic Press, pp. 137-155.

Rijksoverheid (2012). ‘Slimme meter’. Website Rijksoverheid. <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/energie-en-consumenten/slimme-meter> (pagina verlopen; geconsulteerd op 20 oktober 2020 via WayBack Machine).

RIVM (2020). ‘Uitstoot broeikasgassen in 2019 opnieuw iets lager’. Website Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://www.rivm.nl/nieuws/uitstoot-broeikasgassen-in-2019-opnieuw-iets-lager>.

Rli (2018). *Stroomvoorziening onder digitale spanning*. Den Haag: Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur.

Rli (2021). *Duurzaam Digitaal*. Den Haag: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.

RoG (2018). *Afsprakenstelsels* (factsheet Programma Regie op Gegevens). Toegankelijk via <https://rog.pleio.nl/news/view/83f64378-5a18-4b68-98b2-4564629797ca/factsheet-regie-op-gegevens-over-afsprakenstelsels>.

RVO (2014). *Monitor Energiebesparing Slimme Meters (Besparingsmonitor)*. Den Haag: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (auteurs: Elburg, H. van & J. Uitzinger).

RVO (2021). *Elektrisch rijden op (de) weg - voertuigen en laadpunten: Overzicht tot en met 2020*. Den Haag: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Sagdur, Y. (2018). *Flexmarkten als alternatief voor netverzwaring*. Rotterdam: AgroEnergy.

Savelkoul, J. (2021). 'Wiebes blijft bij wijziging codestelsel, zorgen over rechtsbescherming netgebruikers'. In: *Energieia*, 4 januari. <https://energieia.nl/energieia-artikel/40090815/wiebes-blijft-bij-wijziging-codestelsel-zorgen-over-rechtsbescherming-netgebruikers>.

Scholten, T., L. van Cappellen, C. Jongsma en F. Rooijers (2021). *Doorlooptijden investeringen elektrificatie: Inzicht in de tijdlijn van het klimaatakkoord*. Delft: CE Delft.

Sioshansi, F.P. (2020). 'Creating value behind-the-meter: Digitalization, aggregation and optimization of behind-the-meter assets'. In: Sioshansi, F.P. (red.). *Behind and Beyond the Meter: Digitalization, Aggregation, Optimization, Monetization*. Cambridge, MA: Academic Press, pp. 47-82.

Sira Consulting (2021). *Bedrijfseffectentoets Energiewet. Externe bedrijfseffectentoets in het kader van het wetsvoorstel Energiewet* (in opdracht van EZK). Bilthoven: Sira Consulting B.V. (auteurs: Poll, P. van der, L. Kooijman, A. Treurniet, R. van Oldeniel en J. Oude Elferink).

Smale, R. en S. Kloppenburg (2020). 'Platforms in Power: Householder Perspectives on the Social, Environmental and Economic Challenges of Energy Platforms'. In: *Sustainability* 12, nr. 2, p. 692.

Stellinga, B. (2012). 'Privatisering, ontvlechting en marktwerking in de energiesector'. In: Eerste Kamer der Staten-Generaal (red.), *Verbinding verbroken? Onderzoek naar de parlementaire besluitvorming over de privatisering en verzelfstandiging van Overheidsdiensten*. Den Haag: Sdu uitgevers, pp. 211-273.

Stil, H. (2019). 'Netwerkbedrijf Alliander: "Stad is hard op weg naar een stroominfarct"'. In: *Het Parool*, 3 augustus.
<https://www.parool.nl/nieuws/netwerkbedrijf-alliander-stad-is-hard-op-weg-naar-een-stroominfarct~b74c497c>.

Summeren, L.F.M. van, A.J. Wieczorek, G.J.T. Bombaerts, en G.P.J. Verbong (2020). 'Community energy meets smart grids: Reviewing goals, structure, and roles in Virtual Power Plants in Ireland, Belgium and the Netherlands'. In: *Energy Research & Social Science* 63. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101415>.

Summeren, L.F. van, A.J. Wieczorek en G.P. Verbong (2021). 'The merits of becoming smart: How Flemish and Dutch energy communities mobilise digital technology to enhance their agency in the energy transition'. In: *Energy Research & Social Science* 79. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102160>.

Taskforce Datagovernance (2021a). 'Nieuwsbrief stand van zaken 11 mei 2021'. Z.p.: Taskforce Datagovernance (van het afsprakenstelsel voor marktfacilitering).

Taskforce Datagovernance (2021b). 'Nieuwsbrief stand van zaken 27 oktober 2021'. Z.p.: Taskforce Datagovernance (van het afsprakenstelsel voor marktfacilitering).

TenneT (2018). 'Balans op het hoogspanningsnet met zonne- en windenergie, elektrische boilers en warmtenetten'. Website TenneT, 5 september.
<https://www.tennet.eu/nl/nieuws/nieuws/balans-op-het-hoogspanningsnet-met-zonne-en-windenergie-elektrische-boilers-en-warmtenetten/>.

TenneT (2019). 'GOPACS platform van start'. Website TenneT, 29 januari.
<https://www.tennet.eu/nl/nieuws/nieuws/gopacs-platform-van-start-nederlandse-netbeheerders-werken-samen-aan-een-slimme-oplossing-om-conges-1/>.

TenneT (2020a). 'Belangrijke ontwikkelingen elektriciteitsmarkt 2019 in beeld'. Website TenneT, 7 april.
<https://www.tennet.eu/nl/nieuws/nieuws/belangrijke-ontwikkelingen-elektriciteitsmarkt-2019-in-beeld/>.

TenneT (2020b). 'Equigy-platform biedt Europese consumenten toegang tot de duurzame energiemarkt van morgen'. Website TenneT, 23 april.
<https://www.tennet.eu/nl/nieuws/nieuws/balans-op-het-hoogspanningsnet-met-zonne-en-windenergie-elektrische-boilers-en-warmtenetten/>.

TenneT (z.d. a). 'Balanshandhaving'. Website TenneT.
<https://www.tennet.eu/nl/onze-kerntaken/systeemdiensten/balanshandhaving/>.

TenneT (z.d. b). 'Balansverantwoordelijken'. Website TenneT.
<https://www.tennet.eu/nl/onze-kerntaken/energie-industrie/balansverantwoordelijken-brps/>.

TenneT (z.d. c). 'Ondersteunende diensten'. Website TenneT.
<https://www.tennet.eu/nl/elektriciteitsmarkt/ondersteunende-diensten/>.

TenneT (z.d. d). 'Crowd Balancing Platform - Blockchain-technologie'. Website TenneT. <https://www.tennet.eu/nl/onze-kerntaken/innovaties/crowd-balancing-platform-blockchain-technologie/>.

Tesla (z.d. a). 'Support'. Website Tesla.
https://www.tesla.com/nl_NL/support/autobidder.

Tesla (z.d. b). 'PowerWall'. Website Tesla. https://www.tesla.com/nl_nl/powerwall.

TNO (2012). *Risicoanalyse Slimme Meter Keten: Privacy en Security in het nieuwe marktmodel*. Delft: TNO (auteurs: Paske, B.J. te, C.M.K.C. Cuijpers, M.C.J.D. van Eekelen, E. Poll en B.H.A. van Schoonhoven).

TNO & DNV GL (2021). *Flexibiliteit in de gebouwde omgeving: wegwijzer voor ondernemers* (rapport in opdracht van RVO). Utrecht: Topsector Energie/TKI Urban Energy (auteurs: R. van Gerwen, H. de Heer, N. Jansen & A. van der Veen).

VEDEK en VMNED (2016). *Gedragscode verwerking door overige diensten aanbieders (ODA's) van op kleinverbruikers betrekking hebbende persoonlijk meetgegevens afkomstig uit slimme meters*. Z.p.: Vereniging Dienstenaanbieders Energiedata Kleinverbruik en Vereniging Meetbedrijven Nederland.

Véliz, C. en P. Grunewald (2018). 'Protecting data privacy is key to a smart energy future'. In: *Nature Energy* 3, pp.702-704.

VEMW (z.d.). 'Wetsvoorstel STROOM'. Website Vereniging voor Energie, Milieu en Water. <https://www.vemw.nl/Elektriciteit/Wet-en%20Regelgeving/Wetsvoorstel-STROOM.aspx>.

VEMW (2021). 'Nieuwe Data-uitwisseling GDPLM'. Website Vereniging voor Energie, Milieu en Water, 3 juni. <https://www.vemw.nl/Activiteiten/2021-02-10-Nieuwe%20data-uitwisseling%20GLDPM.aspx>.

Voortgangsoverleg Klimaatakkoord (2020). 'Kwart meer duurzame energie in 2020'. Website Klimaatakkoord. <https://www.klimaatakkoord.nl/actueel/nieuws/2020/12/22/jaarbericht-hernieuwbare-energie-in-2020>.

VREG (z.d.). 'Waarom wordt een flexibel energiesysteem zo belangrijk?'. Website Vlaamse Regulator van de Elektriciteits- en Gasmarkt. <https://www.vreg.be/nl/flexibiliteit>.

Vries, M. de (2019). 'Lokale flexibiliteit voor een stabiele elektriciteitsvoorziening'. Website Topsector Energie. <https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Urban%20energy/publicaties/20190813%20-%20Lokale%20flexibiliteit%20voor%20een%20stabiele%20elektriciteitsvoorziening.pdf>.

Walle, E. van der (2021). 'Stroomgebrek frustreert klimaatdoelstellingen'. In: *NRC*, 15 februari. <https://www.nrc.nl/nieuws/2021/02/15/industriedoel-klimaatakkoord-voor-2030-komt-nu-al-in-gevaar-a4031913>.

Wiersma, M. (2021). 'Ook een slimme meter kan zich vergissen. Die rekent de verkeerde kant uit'. In: *NRC*, 29 augustus. <https://www.nrc.nl/nieuws/2021/08/29/ook-een-slimme-meter-kan-zich-vergissen-die-rekent-de-verkeerde-kant-uit-a4056307>.

Wilt, P. van der (2020). 'Slimme meter'. Website Consumentenbond. <https://www.consumentenbond.nl/energie-vergelijken/slimme-meter>.

Wijnen, J.F. van (2020). 'Miljoenen slimme meters ongeschikt voor energietransitie'. In: *Financieele Dagblad*, 29 mei. <https://fd.nl/ondernemen/1346210/miljoenen-slimme-meters-ongeschikt-voor-energietransitie-nke1cacjVm0u>.

Wokke, A. (2020). 'Netbeheerders staan tijdelijk geen opvragingen van data slimme meters toe'. In: *Tweakers*, 29 januari.

<https://tweakers.net/nieuws/101095/netbeheerders-staan-tijdelijk-geen-opvragingen-van-data-slimme-meters-toe.html>.

Zaremba, H. (2020). 'Tesla Energy: Elon Musk's Next Big Plan'. Website Baystreet, 14 mei. <https://www.baystreet.ca/commodities/3965/Tesla-Energy-Elon-Musks-Next-Big-Plan>.

Zardiashvili, L. en F. Dechesne (2019). *Consumer control of Energy Data: The Need for the Consent Management Mechanism in the Energy Sector of the Netherlands and Roadblocks Related to its Implementation*. Leiden: Universiteit Leiden.

Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. London: Profile Books.

Bijlage 1: Gesproken personen

We hebben onderstaande mensen gesproken in interviews of bijeenkomsten. We danken hen allen voor hun medewerking.

Organistatie	Naam	Functie
ACM	Cora Zonderland Gijs Thomeer	Senior medewerker toezicht bij de directie Consumenten Senior medewerker toezicht bij de directie Energie
Agentschap Telecom	Bart Thomasse Arjan de Jong	Specialistisch inspecteur bij Agentschap Telecom Cyber security expert bij Agentschap Telecom
Alliander	Bram Sieben Arjan Stam Robbert-Jan Stegeman	Manager regulering Manager netmanagement Strategisch adviseur Raad van Bestuur
GridFlex Heeten	Peter Stam Dominique Doedens	Voorzitter Energiecoöperatie Endona Eigenaar Escozon
Equigy / TenneT	René Kerkmeester	CEO Equigy
IBM	Leo Dijkstra	Blockchain Lead
Ministerie EZK	Lars Meindert	Beleidsmedewerker (uitwerking van de Energiewet; gegevensuitwisseling)
TU Delft	Laurens de Vries	Onderzoeker energiemarkten en -beleid
Stedin	Peter Hermans Maurits Doorn	Chief Technology Officer Technology Officer
Tesla		Woordvoerder
Club van Wageningen		

Bijlage 2: Begrippenlijst

Begrip	Uitleg
Agentschap Telecom (AT)	Uitvoeringsorganisatie en toezichthouder voor de Telecommunicatiewet. Het AT ziet erop toe dat netwerken voor telecommunicatie en IT beschikbaar, veilig en betrouwbaar zijn en dat alle betrokken partijen zich houden aan de afgesproken regels, eisen en voorwaarden.
Aggregator	Nieuwe rol op de energiemarkt. Een partij die als aggregator functioneert, bundelt en verhandelt tegen betaling flexibilitiediensten* van aanbieders.
Algemene maatregel van bestuur (AMvB)	Type Koninklijk Besluit (uitvoeringsbesluit) waarin regels uit een wet nader uitgewerkt worden. Een AMvB kan door de regering worden vastgesteld zonder medewerking van de Eerste en Tweede Kamer, maar vereist wel advies van de Raad van State. AMvB's kunnen sneller gewijzigd worden dan wetten.
Autoriteit Consument en Markt (ACM)	Toezichthouder op het gebied van mededinging, marktwerking in de energiemarkt (en enkele andere sectoren) en consumentenbescherming. De ACM ziet er onder andere op toe dat de netbeheerders* hun wettelijke taken uitvoeren volgens de geldende voorwaarden. Ook doet ze aan tariefregulering en stelt ze codes vast. Ten aanzien van leveranciers* kent de ACM vergunningen toe en houdt ze toezicht op consumentenrechten.
Autoriteit Persoonsgegevens (AP)	Toezichthouder voor de Algemene verordening gegevensbescherming (AVG) en de Uitvoeringswet AVG (UAVG). De AP bevordert en bewaakt de bescherming van persoonsgegevens.
Balanshandhaving	Het in balans houden van de vraag naar en het aanbod van elektriciteit. Voor de stabiliteit van de stroomvoorziening is het van belang dat er op ieder moment evenveel elektriciteit op het net wordt ingevoerd als dat er aan onttrokken wordt. In Nederland is TenneT, de landelijke netbeheerder*, verantwoordelijk voor de balanshandhaving.
Balanceren	Het in balans houden van de vraag naar en het aanbod van elektriciteit. <i>Zie ook balanshandhaving*.</i>
Balansverantwoordelijke partij	<i>Zie programmaverantwoordelijke partij*.</i>

Broeikasgas	Gascomponent in de atmosfeer die warmtestraling kan absorberen en weer afgeven. Broeikasgassen dragen bij aan het vasthouden van warmte in de atmosfeer en zodoende aan de verhoging van de temperatuur op aarde. Voorbeelden zijn waterdamp, koolstofdioxide (CO ₂), methaan, lachgas en ozon.
Clean Energy Package	Pakket van Europese beleidsmaatregelen die erop gericht zijn de energietransitie* te realiseren en in het bijzonder het Klimaatakkoord van Parijs* tot uitvoering te brengen. Het pakket, geïntroduceerd in 2016 en door de Europese Raad en het Europees Parlement aangenomen in 2019, bestaat uit acht richtlijnen en verordeningen, die in nationale wetgeving geïmplementeerd dienen te worden.
Congestie	Filevorming op het elektriciteitsnet, veroorzaakt doordat de vraag naar transport van elektriciteit de beschikbare netcapaciteit* overschrijdt. Congestie kan leiden tot overbelasting van het net en in het uiterste geval tot onderbreking van de elektriciteitsvoorziening. Congestie kan voorkomen worden door uitbreiding van de netten en door congestiemanagement*.
Congestiemanagement	Een systeem van de netbeheerders* om bij een dreigend tekort aan netcapaciteit* (zie ook congestie*) de beschikbare capaciteit zo eerlijk en efficiënt mogelijk te verdelen onder opwekkers en afnemers van elektriciteit. Bij congestiemanagement worden prijsmechanismen en marktwerking ingezet om aangeslotenen op specifieke momenten meer of juist minder te laten afnemen of invoeden (zie ook flexibiliteit*).
<i>Crowd balancing</i>	Vorm van balanshandhaving* waarbij gebruik wordt gemaakt van flexibiliteit* uit de assets van (veel) kleine, decentrale spelers.
Datagovernance	De wijze waarop maatschappelijke kwesties rond het gebruik van data bestuurd worden. De overheid speelt een rol in dit proces, maar ook andere partijen. Sturing van het gebruik van data gebeurt via formele instrumenten, zoals wet- en regelgeving en middels overleg, visievorming en het maken van afspraken (formeel en informeel) tussen diverse stakeholders (publiek en privaat).
<i>Day-ahead</i> -markt	Type elektriciteitsmarkt (dag- of spotmarkt). Dagelijkse veiling waar telkens voor een periode van een uur, biedingen worden gedaan op elektriciteit die de volgende dag geleverd en gebruikt zal worden.
Decarbonisering	<i>M.b.t. de energievoorziening:</i> het verminderen van het aandeel van fossiele energiebronnen* in de energiemix, met als doel de CO ₂ -uitstoot terug te dringen.

Decentralisering	<i>M.b.t. de energievoorziening:</i> ontwikkeling waarbij de energievoorziening in toenemende mate afhankelijk wordt van energie-opwek door grote aantallen (kleine) spelers die geografisch verspreid zitten.
Distributienet	Het deel van het elektriciteits-, gas- of warmtenet dat energie binnen een bepaalde regio verdeelt onder de aangeslotenen. Het distributienet bestaat uit het midden- en laagspanningsnet.
Distributienetbeheerder	Zie regionale netbeheerder*.
Elektriciteit	Verzamelnaam voor verschillende natuurkundige verschijnselen die te maken hebben met de aanwezigheid van elektrisch geladen deeltjes (elektronen) in de materie. In de natuurkunde wordt een onderscheid gemaakt tussen statische en bewegende elektrische ladingen. In het laatste geval is ook sprake van (elektrische) stroom*. Stroom* is de energiebron die in dit rapport centraal staat. Om herhaling te vermijden, gebruiken we de termen 'stroom' en 'elektriciteit' hier als synoniemen – ook al zijn ze dat strikt genomen dus niet. <i>Zie ook stroom*.</i>
Elektrificering	<i>In dit rapport:</i> ontwikkeling waarbij activiteiten en processen waar voorheen fossiele energiebronnen* voor gebruikt werden (bijvoorbeeld vervoer of koken), uitgevoerd worden met behulp van elektriciteit.
Energie Data Services Nederland (EDSN)	Het gemeenschappelijke servicecenter van de samenwerkende netbeheerders*. EDSN zorgt voor het beheer en de uitwisseling (in de praktische zin) van energiedata ter ondersteuning van marktfacilitering* door de netbeheerders.
Energiedata	Alle gegevens die ingezet kunnen worden voor het functioneren van de energievoorziening en ter ondersteuning van de energietransitie. Dit rapport maakt een onderscheid tussen drie types van gegevens: 'data uit de slimme meter', 'data uit slimme apparaten' en 'overige energiedata'. <i>Zie ook figuur 3 in de inleiding.</i>
Energiegemeenschap	Groep van leden of aandeelhouders die voorzien in gemeenschappelijke behoeften door het uitvoeren van activiteiten binnen het energiesysteem. De zeggenschap over de energiegemeenschap ligt bij haar leden of aandeelhouders. Ze kunnen zich bezighouden met productie, distributie, aggregatie (zie aggregator*) of opslag (vaak van hernieuwbare energie) of ze leveren energie of energiegerelateerde diensten aan andere partijen. Wat ze wettelijk gezien mogen, verschilt van land tot land.

Energiemarkten	Platformen voor het verhandelen van energie (vermogen). Op welke markt kopende en verkopende partijen zich begeven, is onder andere afhankelijk van de termijn waarbinnen het te verhandelen vermogen ingezet wordt. Zie ook <i>day-ahead</i> -markt*, <i>intraday</i> -markt*, onbalansmarkten*, termijnmarkt*.
Energie-Nederland	Brancheorganisatie van producenten*, leveranciers* en handelaren in energie in Nederland.
Energietransitie	De overgang van een energiesysteem gebaseerd op fossiele energiebronnen* naar één gebaseerd op duurzame en CO ₂ -neutrale energiebronnen.
Energiemanagementsysteem (EMS)	Systeem waarmee afnemers hun opwek, opslag en verbruik en de daaraan verbonden kosten kunnen monitoren en beheren.
Flexibiliteitsdienst	<i>In dit rapport:</i> dienst die wordt ingezet om de veranderingen in de vraag naar en het aanbod van energie op te vangen. Er zijn verschillende bronnen van flexibiliteit, zoals vraagsturing*, opslag, conversie (het omzetten van de ene energiedrager in een andere) en import of export van elektriciteit. Ze worden verhandeld op diverse energiemarkten* (onder andere de <i>day-ahead</i> -markt*, de <i>intraday</i> -markt* en de onbalansmarkt*).
Fossiele energiebronnen	Energiebronnen die ontstaan zijn uit de resten van (prehistorisch) plantaardig en dierlijk leven. Voorbeelden zijn aardgas, aardolie en steenkool. Bij verbranding stoten ze CO ₂ * uit.
Gegevensuitwisselingsentiteit	In de concept-Energiewet geïntroduceerde rol die ingevuld moet worden door de gezamenlijke netbeheerders*. De gegevensuitwisselingsentiteit krijgt als taak te zorgen voor de uitwisseling van en de toegang tot gegevens die ingezet worden voor het uitvoeren van wettelijke taken binnen het energiesysteem. In het afsprakenstelsel voor marktfacilitering (zie hoofdstuk 4) wordt deze rol belegd bij de Beheerder van het Afsprakenstelsel (BAS).
Hernieuwbare energiebronnen	Energiebronnen die, in tegenstelling tot fossiele energiebronnen*, praktisch onuitputtelijk zijn en bij verbruik geen (of veel minder) CO ₂ * uitstoten. Voorbeelden zijn wind, zon, waterkracht en aardwarmte.
Hoogspanningsnet	Zie transmissienet*.
Interoperabiliteit	Het vermogen van verschillende systemen, netwerken of diensten om met elkaar samen te werken, te communiceren en informatie uit te wisselen.

Intraday-markt	Type elektriciteitsmarkt (dag- of spotmarkt). De <i>intraday</i> -markt speelt in op veranderingen in vraag en aanbod na het sluiten van de <i>day-ahead</i> -markt*. Er wordt elektriciteit verhandeld, telkens voor een periode van een kwartier, die nog op dezelfde dag geleverd en gebruikt zal worden.
Klimaatakkoord (Nederland)	Overeenkomst tussen organisaties en bedrijven in Nederland die maatregelen bevat om de uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan. Het Klimaatakkoord bevat zowel afspraken per sector als cross-sectorale afspraken. Het akkoord werd in 2019 getekend.
Klimaatakkoord van Parijs	Verdrag waarin 195 landen, waaronder Nederland, zich ertoe verbinden maatregelen te nemen om de opwarming van de aarde tegen te gaan. Het doel daarbij is de temperatuurstijging te beperken tot ruim beneden 2 graden Celsius onder het pre-industriële niveau. Het verdrag werd in 2015 opgesteld en in 2016 geratificeerd.
Koolstofdioxide (CO ₂)	Type broeikasgas*. CO ₂ komt vrij bij de verbranding van fossiele energiebronnen. Omdat de productie van broeikasgassen bijdraagt aan de opwarming van de aarde, stelt Nederland zich tot doel de CO ₂ -uitstoot significant te verminderen (zie ook Klimaatakkoord (Nederland)*). Men spreekt ook van 'koolzuurgas'.
Landelijke netbeheerder	Beheerder van het transmissienet* (actor en rol binnen het energiesysteem). In Nederland is TenneT de landelijke netbeheerder.
Leverancier	Rol binnen de energiemarkt. Een leverancier is een marktpartij die energie inkoopt en levert aan eindverbruikers, op basis van een contractuele overeenkomst. De inkoop gebeurt doorgaans op de termijnmarkt*. Om energie te kunnen leveren, moeten partijen voldoen aan bepaalde organisatorische, financiële en technische voorwaarden en een vergunning aanvragen bij de ACM*.
Marktfacilitering	Eén van de taken van de netbeheerders. Marktpartijen, zoals leveranciers*, moeten over bepaalde gegevens beschikken om hun rol te kunnen spelen in de energiemarkt (bijvoorbeeld om energie te kunnen verhandelen of hun klantadministratie af te wikkelen). Het aanleveren van deze gegevens is onderdeel van de taak van de netbeheerders*.
Meetverantwoordelijke partij (MV)	Rol binnen de energiemarkt. Meetverantwoordelijke partijen plaatsen en onderhouden energiemeters van grootverbruikers en lezen die uit. De meetstanden die ze ophalen, geven ze door aan de netbeheerders*.

Microgrid	Kleinschalig, zelfvoorzienend energienetwerk waarin afnemers gebruik maken van één of meer lokale energiebronnen. Een dergelijk netwerk kan aangesloten zijn een groter energiesysteem, of geheel zelfstandig functioneren.
Ministeriële regeling (MR)	Door een minister (of staatssecretaris) vastgesteld algemeen verbindend voorschrift, waarin regels uit een AMvB* (die weer voortkomen uit een wet) nader uitgewerkt worden. Een MR kan door de regering worden vastgesteld zonder medewerking van de Eerste en Tweede Kamer. Bij het ontwerp van een MR is advies vanwege de Raad van State niet vereist. MR's kunnen sneller gewijzigd worden dan wetten.
Nederlandse Energie Data Uitwisseling (NEDU)	Platform voor overleg tussen vertegenwoordigers van de vijf wettelijk vastgelegde marktrollen voor de energiesector: de leveranciers*, programmaverantwoordelijke partijen*, meetverantwoordelijke partijen* en regionale* en landelijke netbeheerders*. In de context van de NEDU maken deze vertegenwoordigers afspraken over de organisatorische kant van de gegevensuitwisseling.
Netbeheer Nederland	Brancheorganisatie van de elektriciteits- en gasnetbeheerders van Nederland.
Netbeheerder	Partij met wettelijke verantwoordelijkheid voor het beheer van een energienet. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen landelijke* en regionale netbeheerders*. De netbeheerders staan in voor de goede werking, het onderhoud en de eventuele uitbreiding van het transmissie-, respectievelijk distributienet. Daarnaast faciliteren ze de (vrije) energiemarkt (zie marktfacilitering*). In de concept-Energiewet wordt de term 'netbeheerder' vervangen door 'systeembeheerder'.
Netcapaciteit	Het volume aan energie dat op enig moment door een netwerk getransporteerd kan worden.
Nettarieven	De (officieuze) naam voor tarieven die netbeheerders berekenen voor het beheer van de netten en het transport of de distributie van energie. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen eenmalige kosten (bijvoorbeeld voor aansluiting op het net) en terugkerende kosten (netwerkkosten, waaronder transportkosten*). Bij afnemers worden deze diensten in rekening gebracht via hun energierekening.
Onafhankelijke dienstenaanbieder (ODA)	Nieuwe rol binnen de energiemarkt. ODA's bieden op data gebaseerde energiediensten aan kleinverbruikers aan. Daartoe kunnen ze in opdracht van een klant diens meterstanden uitlezen via de netbeheerder* (op voorwaarde dat ze gecertificeerd zijn door de EDSN* en

	voldoen aan bepaalde technische en juridische voorwaarden). De diensten die ze aanbieden, variëren van het inzicht geven in iemands energieverbruik en het verstrekken van bijbehorend financieel advies, tot aggregatiediensten (<i>zie ook</i> aggregator*).
Onbalans	Verstoring van de balans tussen vraag en aanbod op het elektriciteitsnet. Onbalans kan leiden tot stroomstoringen of zelfs black-outs.
Onbalansmarkt	Type elektriciteitsmarkt. Op de onbalansmarkten wordt vermogen verhandeld dat ingezet wordt voor het balanceren* van het elektriciteitsnet. Hierbij gaat het om het kopen en verkopen van energie in het laatste kwartier vóór het moment van verbruik. Er zijn verschillende onbalansmarkten voor het verhandelen van verschillende typen producten (reservevermogen, regelvermogen en noodvermogen; <i>zie ook</i> kader 7.1 in hoofdstuk 7).
Producent	Rol binnen de energiemarkt. Een producent houdt zich bezig met het opwekken van energie. Hierbij kan het gaan om grootschalige opwek (bijvoorbeeld in een kolencentrale) of kleinschalige opwek (bijvoorbeeld door een particulier die over zonnepanelen beschikt). Een productievergunning is alleen noodzakelijk bij grootschalige opwek.
Programmaverantwoordelijke partij (PV)	Rol binnen de energiemarkt. Programmaverantwoordelijke partijen zijn financieel verantwoordelijk voor de balans tussen vraag en aanbod binnen hun portfolio. Ze hebben een ondersteunende taak ten aanzien van het netbeheer, in het bijzonder bij het balanceren* van het net. Daartoe dienen ze dagelijks transportprogramma's* in bij de landelijke netbeheerder* (TenneT). In de concept-Energiewet wordt de term vervangen door 'balansverantwoordelijke partij'.
Regionale netbeheerder	Beheerder van het distributienet* (actor en rol binnen het energiesysteem). In Nederland zijn op het gebied van elektriciteit op dit moment zeven beheerders actief (<i>zie</i> figuur 7 in hoofdstuk 1).
Slimme meter	Informeel benaming voor 'op afstand uitleesbare (slimme) meetinrichting'. De slimme meter is een digitale gas- en elektriciteitsmeter voor kleinverbruikers die op afstand gedetailleerde gegevens door kan sturen. In Nederland hebben de meeste huishoudens inmiddels een slimme meter.

Slimme-meterdata	Overkoepelende term voor alle soorten data die afkomstig zijn uit de slimme meter* (ook: 'data uit de slimme meter'). Slimme meters* genereren onder andere gegevens over de energie-afname van huishoudens, gegevens die nodig zijn voor het beheer van de energienetten en technische gegevens over het functioneren van de meter zelf (zie hoofdstuk 2).
<i>Smart grid</i>	Letterlijk: slim elektriciteitsnetwerk. Een <i>smart grid</i> maakt gebruik van digitale technologie (sensoren, data, algoritmen) om op intelligente wijze de handelingen van aangeslotenen op elkaar af te stemmen, bijvoorbeeld door middel van vraagsturing*.
Stroom	<i>In dit rapport:</i> elektrische stroom, oftewel het transport van elektrische lading. Elektrische stroom is de energiebron die in dit rapport centraal staat. Om herhaling te vermijden gebruiken we de termen 'stroom' en 'electriciteit' hier echter als synoniemen. <i>Zie ook electriciteit*.</i>
Systeembeheerder	<i>Zie netbeheerder*.</i>
Systeemtaken	<i>In dit rapport:</i> taken die de netbeheerders* wettelijk gezien moeten vervullen om het energiesysteem goed te laten functioneren.
Termijnmarkt	Type elektriciteitsmarkt. Op de termijnmarkt worden contracten gesloten voor de levering van electriciteit in de toekomst, bijvoorbeeld een week, maand, kwartaal of jaar na het moment van verkoop. Er zijn met name grotere producenten* en leveranciers* actief (vandaar dat er ook gesproken wordt van 'groothandelsmarkt'), en men werkt er met van tevoren afgesproken prijzen.
Transmissienet	Het deel van het elektriciteits-, gas- of warmtenet dat gebruikt wordt voor het transport van grote volumes energie. Het transmissienet is een hoogspanningsnet. Om gedistribueerd te kunnen worden onder huishoudens, moet de energie omgezet worden in een lager voltage (<i>zie ook distributienet*</i>).
Transmissienetbeheerder	<i>Zie landelijke netbeheerder*.</i>
Transportkosten	Type nettatarief. Netbeheerders* rekenen de kosten die ze maken voor het transporteren van gas of electriciteit door aan afnemers. Op de elektriciteitsrekening vormen deze kosten onderdeel van de (terugkerende) netwerkkosten. <i>Zie ook nettarieven*.</i>

Transportprognose	Inschatting van de hoeveelheid energie die producenten*, regionale netbeheerders* en grootverbruikers van uur tot uur over het net denken te zullen gaan transporteren. TenneT, de landelijke netbeheerder*, heeft deze informatie nodig om transportbewegingen te kunnen plannen, om zodoende het vervoer van energie veilig en doelmatig te laten verlopen. Transportprognoses worden direct of via een programmaverantwoordelijke partij* bij TenneT ingediend.
Vraagsturing	Het beïnvloeden van de vraag naar energie, om die aan te passen aan het aanbod van een gegeven moment. Dit kan bijvoorbeeld door afnemers er via prijsprikkels toe te bewegen hun consumptiegedrag aan te passen.

© Rathenau Instituut 2022

Verveelvoudigen en/of openbaarmaking van (delen van) dit werk voor creatieve, persoonlijke of educatieve doeleinden is toegestaan, mits kopieën niet gemaakt of gebruikt worden voor commerciële doeleinden en onder voorwaarde dat de kopieën de volledige bovenstaande referentie bevatten. In alle andere gevallen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming.

Open Access

Het Rathenau Instituut heeft een Open Access beleid. Rapporten, achtergrondstudies, wetenschappelijke artikelen, software worden vrij beschikbaar gepubliceerd. Onderzoeksgegevens komen beschikbaar met inachtneming van wettelijke bepalingen en ethische normen voor onderzoek over rechten van derden, privacy, en auteursrecht.

Contactgegevens

Anna van Saksenlaan 51
Postbus 95366
2509 CJ Den Haag
070-342 15 42
info@rathenau.nl
www.rathenau.nl

Bestuur van het Rathenau Instituut

Drs. Maria Henneman - voorzitter
Prof. dr. Noelle Aarts
Drs. Felix Cohen
Dr. Hans Dröge
Dr. Laurence Guérin
Dr. Janneke Hoekstra MSc
Prof. mr. dr. Erwin Muller
Drs. Rajash Rawal
Prof. dr. ir. Peter-Paul Verbeek
Drs. Henk de Jong - secretaris

Het Rathenau Instituut stimuleert de publieke en politieke meningsvorming over de maatschappelijke aspecten van wetenschap en technologie. We doen onderzoek en organiseren het debat over wetenschap, innovatie en nieuwe technologieën.

Rathenau Instituut