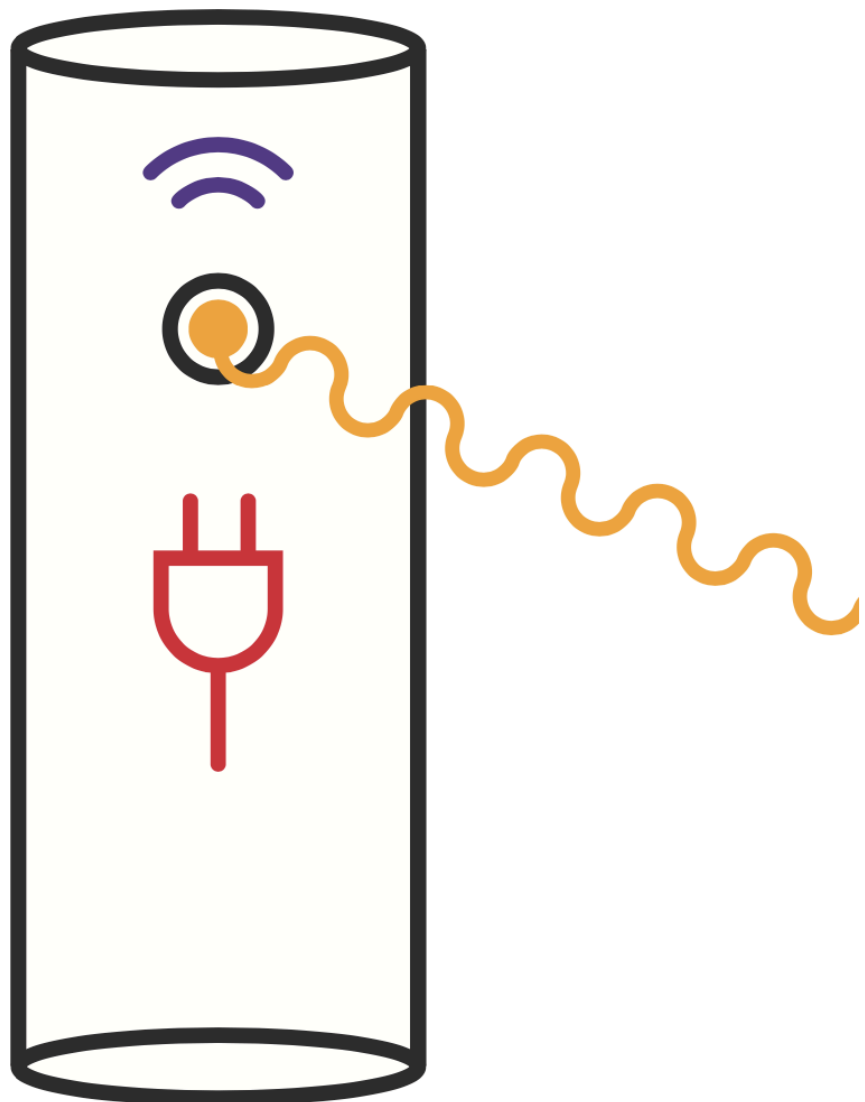


## Een Public Stack voor laadinfrastructuur

Elektrische auto's opladen met eerlijke technologie en een up-to-date democratisch proces



# Inhoud

<b>1. Inleiding</b>	<b>3</b>
Leeswijzer	4
<b>2. Het maatschappelijk issue</b>	<b>5</b>
Gelijk speelveld	6
<b>3. De Public Stack</b>	<b>8</b>
Private, State en Public Stack	8
Lagen van de Public Stack	10
<b>4. De Public Stack voor laadinfrastructuur: Fundament</b>	<b>16</b>
Uitgangspunten en aannames	16
Grondrechten en waarden	17
Governance en toezicht	18
Sociaaleconomische overwegingen	19
Bouwstenen Fundament: Basisrechten en public defaults	20
<b>5. De Public Stack voor laadinfrastructuur: Technische bouwstenen</b>	<b>24</b>
Technische ontwikkelingen in de laadinfrastructuur	24
a. Governance	26
b. Identiteitsbegrip	28
c. Datamanagement	30
Tot slot: een eerlijke, inclusieve digitale laadinfrastructuur?	34
<b>6. Conclusie en onderzoeksagenda</b>	<b>35</b>
Publieke digitale laadinfrastructuur	35
Basisrechten en public defaults	36
Datacommons	37
Interoperabiliteit tussen domeinen	38
Privacy en anonimisering	38
Toekomstige marktmodellen	39
Uitrol en bezettingsgraad laadpalen	40
<b>Lijst van gebruikte afkortingen</b>	<b>42</b>
<b>Colofon</b>	<b>43</b>
<b>Bijlage: Quickscan relevante projecten en initiatieven voor een publieke digitale laadinfrastructuur</b>	

# 1. Inleiding

Nederland loopt voorop in de voorziening van publieke laadinfrastructuur. Er staan nergens zoveel laadpalen per vierkante kilometer als in Nederland.<sup>1</sup> Binnenkort kunnen elektrische automobilisten ook gemakkelijker de laagste prijs vinden.<sup>2</sup> Bij vraagstukken op het gebied van laadinfrastructuur wordt al zorgvuldig nagedacht over het vergroten van de toegankelijkheid. Overheden, netbeheerders en marktpartijen werken samen om zo veel mogelijk Nederlanders hierin te voorzien. Bovendien is er steeds vaker ruimte voor inspraak, bijvoorbeeld in de vorm van openbare online consultaties.<sup>3</sup>

Toch rijst de vraag hoe we ervoor kunnen zorgen dat het energiesysteem gebalanceerd en voor iedereen toegankelijk blijft. De laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen wordt een steeds groter onderdeel van onze stroomvoorziening en het gebruik van elektrische voertuigen neemt toe. Dat leidt tot nieuwe technologische en maatschappelijke vragen. Zo is veel ondersteunende technologie niet (of althans niet expliciet) geënt op publieke waarden, terwijl het aantal onderlinge afhankelijkheden tussen de spelers en technologieën groeit. In de volgende hoofdstukken doen we onderzoek naar de rele-

vante publieke waarden en in welke mate deze moeten doorklinken in de technologie om de laadinfrastructuur voor iedereen toegankelijk te maken en te houden.

In opdracht van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland geeft Waag in dit onderzoek antwoord op de vraag: Hoe zou een Public Stack voor de laadinfrastructuur eruit kunnen zien? Waag heeft de Public Stack<sup>4</sup> ontworpen om grip te krijgen op de digitale transitie. Dit is een hulpmiddel om alternatieve, eerlijke en open toepassingen te onderzoeken en te ontwerpen. In hoofdstuk drie wordt de Public Stack uitvoerig uiteen gezet.

In deze studie doen we onderzoek naar het vormgeven van een *publieke digitale laadinfrastructuur*. Dat is een laadinfrastructuur waarin alle onderdelen ontworpen zijn vanuit publieke waarden en via democratische processen beïnvloedbaar zijn. Met het begrip 'publiek' doelen we niet op de tegenhanger van de private sector. De onderdelen zijn niet zozeer in handen van de overheid, maar van de maatschappij en haar burgers en ingezetenen. Publieke waarden zijn, zo maken wij op uit diverse literatuur,<sup>5</sup> waarden die om collectieve zorg vragen en niet in afvinklijst-

---

<sup>1</sup> Zie voor een inleiding tot de Nederlandse laadinfrastructuur de longread bij deze studie (Socrates Schouten en Anna Carolina Zuiderduin, *Wat is er aan de hand in laadpalenland?* Amsterdam: Waag, 2021). <https://beleidslab.waag.org/public-stack-laadinfrastructuur/>

<sup>2</sup> Vanaf medio 2021 zullen laadexploitanten verplicht zijn realtime informatie over alle publiek toegankelijke laadpalen te delen. Zie het nieuwsbericht 'Meer zekerheid over opladen elektrische auto': <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2020/10/12/meer-zekerheid-over-opladen-elektrische-auto>.

<sup>3</sup> Zie bijvoorbeeld deze recente internetconsultatie over het wijzigingsbesluit voor gebruikersinformatie laadpunten: [https://www.internetconsultatie.nl/gebruikersinformatie\\_oplaadpunten](https://www.internetconsultatie.nl/gebruikersinformatie_oplaadpunten).

<sup>4</sup> <https://publicstack.net>

<sup>5</sup> Kool, L., J. Timmer, L. Royakkers en R. van Est, *Opwaarderen. Borgen van publieke waarden in de digitale samenleving*. Den Haag, Rathenau Instituut 2017; Van Dijck, J., Poell, T., & de Waal, M. *De Platformsamenleving. Strijd om publieke waarden in een online wereld*. Amsterdam University Press (2016); Marleen Stikker, *Het internet is stuk. Maar we kunnen het repareren*. Amsterdam: De Geus (2019)

jes te vangen zijn of door wetgeving zomaar tot stand komen. Ze vragen om doorlopende aandacht met ook inspanning van burgers, maatschappelijke organisaties en bedrijven. Zeker in de digitaliserende samenleving blijken publieke waarden onder druk te staan en te vragen om nieuwe vormen van governance en om een nadrukkelijk 'ontwerp' in onze technologie en infrastructuur. Burgers (of gebruikers, of datasubjecten, of bewoners – wij spreken mensen aan in hun meerdere rollen en hoedanigheden) verdienen daarbij meer inzicht en inspraak in de wijze waarop alle onderdelen van de infrastructuur zijn vormgegeven en worden gebruikt.

De wijze waarop we dat willen operationaliseren, toegepast op de Nederlandse laadinfrastructuur voor elektrische auto's, is in deze studie te lezen. We laten zien hoe een publieke digitale laadinfrastructuur eruit zou kunnen zien binnen de *context van een flexibiliserend energiesysteem*. We bespreken vereisten aan governance en databeheer en komen met suggesties voor nieuwe voorzieningen in het laadecosysteem. Om te zorgen dat burgers/gebruikers niet de nadelen ondervinden van de flexibilisering van de elektriciteitsmarkt zouden bijvoorbeeld *basisgebruiksrechten* kunnen worden ontwikkeld. Alle burgers krijgen dan bijvoorbeeld een minimum gegarandeerde laadsnelheid, zodat ze niet weggedrukt kunnen worden door kapitaalkrachtiger gebruikers. Bovenop dat basisrecht zou een getrappt laadprofiel kunnen gelden op basis van 'publieke variabelen' ofwel *public defaults* (zoals de typische laadbehoefte van de buurt, de lokale buffercapaciteit, maar ook de persoonlijke voorkeuren).<sup>6</sup>

Deze benadering onderscheidt zich van de nu dominerende ontwikkelingen in *smart*

*energy*, waarbij profielen op individuen worden toegespitst; het collectieve belang en sociale dynamieken hebben daarin beperkte of geen betekenis.

Voor dit onderzoek hebben we bureauonderzoek gedaan, interviews afgenomen, klankbordsessies georganiseerd en een netwerkconsultatie gehouden onder experts op het gebied van laadinfrastructuur en technologie. Een groep van experts vanuit relevante onderzoeksinstituten, gemeenten en andere overheidsinstellingen, bedrijven, maatschappelijke en commerciële koepelorganisaties, en netbeheerders leverde via deze consultatie input op onze uitwerking van een Public Stack voor laadinfrastructuur.

We zijn grote dank verschuldigd aan iedereen die ons hiermee heeft geholpen. Een overzicht van de namen is te raadplegen in de colofon.

## Leeswijzer

We beginnen met een introductie tot het maatschappelijk issue: wat is de urgentie voor dit onderzoek en waarom willen we een alternatief in de vorm van de publieke digitale laadinfrastructuur ontwikkelen? In Hoofdstuk 3 volgt een introductie tot het Public Stack-model, zoals ontwikkeld binnen het onderzoeksproject *Digital European Public Spaces* en de *Routekaart Digitale Toekomst* van Waag. Vervolgens passen we het model toe op de casus van laadinfrastructuur. In Hoofdstuk 4 vanuit de 'fundament'-laag, en in Hoofdstuk 5 vanuit de 'technologiestack'. We sluiten af met een onderzoeksagenda voor concrete vervolgstappen.

---

<sup>6</sup> Een laadprofiel geeft een ingeprogrammeerde opdracht aan een laadpaal om bijvoorbeeld (slechts) op bepaalde tijdstippen te laden of alleen wanneer de actuele laadprijs lager is dan een bepaald niveau. Belangrijk voor een goed gebruik van de beschikbare infrastructuur is dat de laadinfrastructuur gebruikt kan worden voor laden en ontladen afhankelijk van de door de gebruiker van een voertuig aangegeven geplande reisafstand op een bepaald moment.

## 2. Het maatschappelijk issue

Om verdere opwarming van de aarde tegen te gaan is het noodzakelijk om over te stappen van fossiele brandstoffen naar hernieuwbare energiebronnen. Nederland heeft hier ambitieuze doelen voor vastgesteld, zowel vanuit internationaal en Europees niveau als vanuit nationale en lokale beraadslaging. Overheden en de private sector spelen een belangrijke rol in het behalen van deze doelen. Tegelijkertijd krijgen ook burgers, al dan niet in georganiseerde vorm als coöperatie of bewonersgroep, een steeds actievere rol in de energietransitie.

Door de flexibilisering van de energiemarkt ontstaat er steeds meer ruimte voor decentralisatie van het energiesysteem: (duurzame) elektriciteit zal tegen fluctuerende prijzen op een vrije markt worden uitgewisseld, waardoor vraag en aanbod beter op elkaar afgestemd kunnen worden. Mogelijk gaan apparaten zelf 'beslissen' wanneer ze aangaan of opgeladen worden, gesteund door data, algoritmen en digitale connectiviteit. Dit wordt ook wel het *Internet of Energy* genoemd: een met het internet verbonden, decentraal energienetwerk, met nieuwe digitale data-infrastructuren en energie-assets.<sup>7</sup> Zo'n Internet of Energy vereist fundamentele veranderingen binnen het huidige systeem.<sup>8</sup> De flexibilisering en digitalisering van de elektriciteitsmarkt zet mogelijk de energiezekerheid en autonomie van de burger op het spel. Elektriciteitsstarieven worden variabel – soms goedkoper, maar soms ook niet.

Wegens de hoge mate van elektrificatie die wordt verwacht (een veel hoger stroomverbruik door elektrische mobiliteit en warmte/koude) neemt de druk op het elektriciteitsnet en een stabiele elektriciteitsvoorziening toe en zal er vaker schaarste zijn in ruimte en tijd. En het aantal datastromen zal sterk toenemen, wat gevolgen heeft voor de privacy, autonomie, cybeveiligheid en de verdienmodellen van actoren in het systeem.

In deze studie passen wij de Public Stack toe op de laadinfrastructuur benodigd voor de groeiende vloot elektrische voertuigen (EV). EV als alternatief voor vervoer op benzine of diesel is een concrete manier waarop nieuwe technologie kan helpen in de transitie naar duurzame energie. Waar het voorheen voornamelijk om lease- en deelauto's voor bedrijven ging, groeit het gebruik van EV als standaard vervoermiddel razendsnel. Daarbij is Nederland koploper op het gebied van *publieke* laadinfrastructuur: publiek toegankelijke laadpunten waarbij klanten van verschillende laaddienstverleners terecht kunnen.

De groeiende behoefte aan EV en de daarbij benodigde laadinfrastructuur brengt echter ook een aantal vraagstukken met zich mee, niet in het minst hoe in deze enorme elektriciteitsbehoefte te voorzien. 'Slim laden' op basis van data en algoritmie kan daarbij een uitkomst bieden.<sup>9</sup> De laadmomenten worden geconcentreerd op momenten dat het laadvermogen ruim beschikbaar is, afgestemd op

<sup>7</sup> Tijs Wilbrink en Arash Aazami, 'Internet of Energy: Strategische Verkenning', The IoE Initiative (2019).

<sup>8</sup> Arash Aazami, Edwin Edelenbos, Ton Backx en Edwin Peters, *Hernieuwbare energie voor iedereen: Op weg naar een Nationaal Plan Internet of Energy* (2020).

<sup>9</sup> Julia Hildermeier, Christos Kolokathis, Jan Rosenow, Michael Hogan, Catharina Wiese & Andreas Jahn, (2019): "Smart EV Charging: A global review of promising practices", *World Electric Vehicle Journal*, 10 (80).

de behoeften van de EV-rijder. De werking van slim laden is echter een 'black box': alleen een selecte groep technici weet wat er gaande is. Aangezien technologie nooit 'neutraal' is, omdat zij altijd op bepaalde onderliggende aannames en waarden is gebaseerd, kan dit gebrek aan inzichtelijkheid en transparantie op termijn tot vormen van democratische illegitimititeit en sociaal-economische ongelijkheid leiden.<sup>10</sup>

## Gelijk speelveld

In het rapport *Mobiliteit en elektriciteit in het digitale tijdperk: Publieke waarden onder spanning* van het Planbureau voor de Leefomgeving worden drie 'extreme' toekomstscenario's aangehaald ten aanzien van slimme elektriciteitsvoorziening in steden, weergegeven in het onderstaande kader.<sup>11</sup>

### Silicon Valley-city: kleine en grote marktpartijen

In Silicon Valley-city zijn huishoudens 'prosumers' (ze vormen particuliere 'energiecentrales') en zijn huizen 'smart homes' vol met data-gedreven assets. Mondiaal opererende (internet)platforms reguleren energieproductie en -consumptie, en combineren dit met andere diensten (zoals mobiliteit en zorg). Deze partijen zijn gespecialiseerd in big data en algoritmen, en bezitten voor een groot deel data van klanten. Hierdoor is het in dit scenario voor de (regionale) netbeheerder en overheden lastiger om vraag en aanbod van elektriciteit te balanceren via bijvoorbeeld een smart grid, omdat zij geen toegang hebben tot data over realtimeverbruik en -gebruik.

### Cockpit-city: de overheid aan zet in een smart supergrid

In Cockpit-city is de overheid regisseur van het elektriciteitssysteem: het gaat om grootschalige, gestandaardiseerde oplossingen. Leveringszekerheid, solidariteit (collectief betalen) en gelijke toegang zijn gegarandeerd. De netbeheerder gaat over de stabiliteit van het elektriciteitsnet. Dit gebeurt via een meet- en regelsysteem waarbij op grote schaal individuele gegevens worden verzameld – data die in handen blijven van de overheid. Balanceren van vraag en aanbod is kostbaar vanwege de grote opgave voor netverzwaring en buffercapaciteit. Er is weinig ruimte voor de markt en de consument. Andere opvattingen over duurzame energievoorziening, privacyaspecten en het eigendom van data komen niet aan bod.

### Zwerm-city: burgers en marktpartijen samen in een smart grid

In Zwerm-city staat de burger centraal: burgers regelen zelf elektriciteitsmanagement, samen met (lokale) marktpartijen. Betaalbaarheid, duurzaamheid en zelfvoorzienendheid staan voorop. Decentrale initiatieven voorzien de eigen gemeenschap van duurzame energie, waarbij burgers als prosumer optreden. De gemeente subsidieert dergelijke initiatieven voor eigen opwek en energiebesparing. De opgewekte energie wordt verhandeld via digitale dienstverleners die optimaal zijn ingesteld om gebruik te maken van naar plaats en tijd dynamische prijzen, zodat zo weinig mogelijk elektriciteit van het collectieve net wordt gebruikt. Deelsystemen voor elektriciteits- en mobiliteitsdiensten werken via online platforms.

<sup>10</sup> Zie voor een achtergrond de longread bij deze studie (Socrates Schouten en Anna Carolina Zuiderduin, 2020).

<sup>11</sup> PBL (Planbureau voor de Leefomgeving). *Mobiliteit en elektriciteit in het digitale tijdperk. Publieke waarden onder spanning*. Den Haag (2017).

De vormgevers van de publieke laadinfrastructuur kunnen bij deze scenario's te rade gaan. Een Silicon Valley-scenario zoals hierboven weergegeven zou het creëren van een gelijk speelveld en het waarborgen van de privacy en autonomie van gebruikers flink in de weg zitten. Maar geen van de scenario's is zonder problemen. Het is zaak te voorkomen dat enkel het slimste algoritme, degene met het meeste geld of de sterkst georgani-

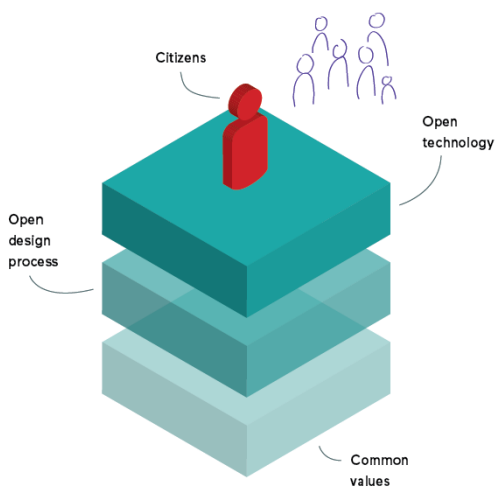
seerde energiecoöperatie van de digitale energietransitie profiteren.

Hoe zorgen we ervoor dat de Nederlandse laadinfrastructuur op gedeelde publieke waarden en gedeeld eigenaarschap berust en dat *maatschappelijke* waarden niet achterblijven bij *technologische* ontwikkelingen binnen de energietransitie? Dat is de hoofdvraag van deze studie.

# 3. De Public Stack

Achter technologie gaat een wereld schuil van invloedrijke ideeën en beslissingen die op het eerste oog niet waarneembaar zijn voor de gebruiker. Zo bestaat iedere dienst uit verschillende lagen, die ieder aan de totale functionaliteit bijdragen. Dat varieert van fysieke onderdelen zoals de hardware, virtuele onderdelen zoals de data en algoritmen tot conceptuele onderdelen als het verdienmodel. Al deze lagen bij elkaar noemen we een Stack. In dit hoofdstuk beschrijven wij het model en leggen uit wat de kenmerken zijn van een Public Stack, een stapeling van technologieën en maatschappelijke functies die een gezonde en democratische digitale samenleving opleveren (zie afbeelding 1).

De toepassing van de Public Stack op laadinfrastructuur begint in hoofdstuk 4. Hierbij richten we ons nadrukkelijk op het *fundament* en de *technologiestack* van een publieke laadinfrastructuur, waarbij het *burgerperspectief* steeds de leidende overweging is: draagt deze infrastructuur gunstig bij aan de mogelijkheden van de burger?



1. De Public Stack

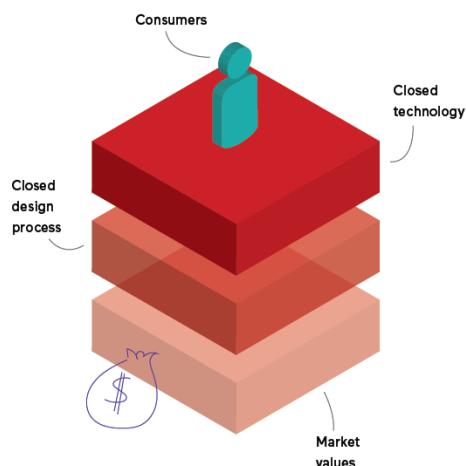
We gaan slechts kort in op het *ontwerpproces*, omdat deze een meer praktische invulling behelst op basis van het in de praktijk te bepalen fundament en deze tekst daar voldoende theoretische houvast voor biedt.

Een Stack delen we op in het **burgerperspectief**, de **technologiestack**, het **ontwerpproces** en het **fundament**. Het perspectief van het individu is de laag waarbij de gebruiker in aanraking komt technologie, door bijvoorbeeld een app te gebruiken. De betreffende applicatie is opgebouwd uit verschillende technologische lagen die wij op het eerste oog niet kunnen waarnemen, zoals de infrastructuur, firmware en hardware (de technologiestack). Aan de bouw van deze lagen is een ontwerpproces voorafgegaan, waarbij (al dan niet expliciet) beslissingen zijn genomen die bepalend zijn voor hoe de dienst er voor de gebruiker uitziet (het ontwerpproces). Dergelijke beslissingen zijn weer geënt op een bepaald wereldbeeld en op de aannames van o.a. ontwerpers en investeerders (het fundament).

## Private, State en Public Stack

Veel van de digitale diensten die we momenteel gebruiken, zijn gemodelleerd als een **Private Stack**. We hebben geen zicht op de manier waarop de lagen zijn ontworpen. Veel ontwerpen zijn ingegeven door het verdienmodel van de aandeelhouders van het desbetreffende bedrijf. Uiteraard zijn er wetten en regels van toepassing en sijn publieke waarden in enige mate in de Private Stack door. Maar dat private belangen in het digitale domein zijn gaan overheersen en dat er gezocht moet worden naar het versterken van publieke instituties en het burgerper-

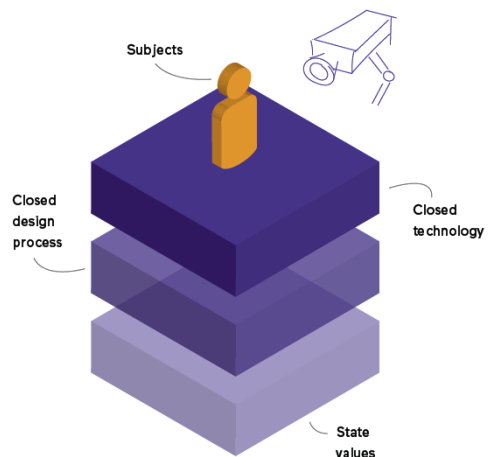




## 2. De Private Stack

spectief staat buiten kijf. Voor een helder exposé over de manier waarop bedrijfsbelangen zijn gaan domineren en buitengewoon 'extractieve' verdienmodellen zijn ontwikkeld sinds de opkomst van het internet verwijzen wij naar *Het internet is stuk* door Marleen Stikker (De Geus, 2019). Ook de recente documentaire *The Social Dilemma* (Netflix, 2020) biedt een verontrustende inzicht in deze nieuwe businessmodellen.

Daarnaast zijn er diensten die ontwikkeld zijn op bevel van de overheid of die in handen van de overheid zijn. Ook hier hebben we vaak geen zicht op de wijze waarop de lagen zijn opgebouwd. Dit is zeker het geval in staten met zwakke democratieën, maar ook in Nederland is sommige technologie vanuit eenzijdig staatsbelang vormgegeven. De technologie reduceert burgers dan tot al dan niet gehoorzame datapunten. Zo'n **State Stack** is strijdig met diverse democratische waarden, zoals het behoud van privacy en autonomie van burgers. Zorgwekkend is met name de foutgevoeligheid van beslissingen die op basis van data en AI worden genomen. Dit berokkent niet alleen schade aan de slachtoffers van de fout, maar ook aan het vertrouwen in de overheid en in elkaar.



## 3. De State Stack

Merk de overeenkomsten op tussen de Private en State stacks en de scenario's Silicon Valley-city en Cockpit-city van het Planbureau voor de Leefomgeving (2017), aangehaald in hoofdstuk 2. Het zal niet verrassen dat Zwerm-city dan het beste aansluit op ons derde model: de Public Stack.

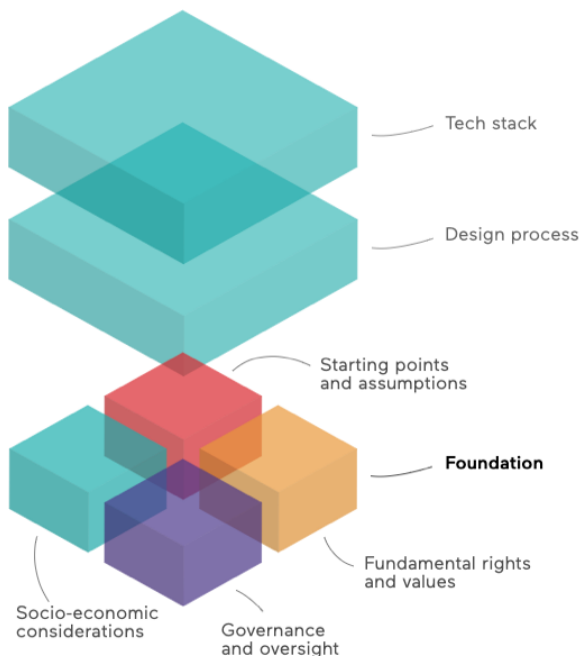
Technologische infrastructuren die te herkennen zijn als private of state stacks getuigen niet van een technologisch weerbare maatschappij. Overheden en/of bedrijven hebben het dan voor het zeggen zonder controle door onafhankelijke partijen en zonder architectuur die gebruikers, burgers en ingezetenen emancipeert en als subject centraal stelt. Daarom stellen wij een **Public Stack** voor, die naar een eerlijke, inclusieve en democratisch bestuurbare technologische samenleving streeft. We gebruiken de Public Stack om de wereld achter digitale diensten voor iedereen inzichtelijk en toegankelijk te maken. Op deze manier kunnen we op iedere laag alternatieven bedenken die zich voegen naar publieke waarden, om tot technologie te komen waarbij de dienst de mens niet alleen als object of consument behandelt, maar als kritische, autonome burger.

# Lagen van de Public Stack

Hier beschrijven we de verschillende lagen van de Stack. De lagen zijn dezelfde ongeacht of het over public, private of state stacks gaat. In het bespreken van de lagen gaan we hier echter gelijk in op het gewenste 'publieke' karakter van elk van de lagen. Vanaf nu refereren we dus ook consequent naar de Public Stack.

## Fundament

Aan de basis van de Public Stack ligt het **fundament**. Ieder digitaliseringsvraagstuk is gebaseerd op al dan niet bewuste beslissingen, die invloed hebben op de andere lagen in de Stack. Om een technologische ontwikkeling echt met de burger als uitgangspunt te kunnen ontwikkelen, zodat deze uiteindelijk handelingsperspectief krijgt in de voorde- rende digitale samenleving, is het essentieel om de onderliggende beslissingen expliciet te benoemen. Deze zijn breed op te delen in



## 4. Lagen van de Stack, ingezoomd op het fundament

vier categorieën: uitgangspunten en aannames, grondrechten en waarden, governance en toezicht en sociaal-economische overwegingen. Hieronder volgt een beknopt overzicht van elk van deze perspectieven.

### 1. *Uitgangspunten en aannames*

Er zijn uiteenlopende belangen gemoeid met elk vraagstuk rondom digitalisering. Als startpunt is het van belang om helder te krijgen welke partijen er allemaal zijn betrokken bij het initiatief en vanuit welk motief, om zo te zorgen dat het traject vanuit een juiste representatie van uitgangspunten en aannames wordt gestart. Onder deze partijen vallen ook degenen die niet actief een rol spelen maar wel de effecten van het vraagstuk voelen.<sup>12</sup> Ten eerste moet voor alle betrokkenen de urgentie of noodzaak van de technologische ontwikkeling in kwestie helder zijn. Vervolgens is het relevant om verschillende achterliggende belangen naast elkaar te leggen en mogelijke raakvlakken of juist tegenstellingen in kaart te brengen. Het is hierbij zaak om de belangen van de burger (zowel de directe gebruiker als de indirect betrokken buurtbewoner) voorop te stellen, en daarnaast diverse actoren te betrekken – uit overheid en bedrijfsleven, maar ook kennisinstellingen, culturele organisaties en maatschappelijke (koepel)organisaties. Zo wordt onder een breed scala aan belangen overeenstemming bereikt ten aanzien van de gewenste doelen van de technologische ontwikkeling in kwestie. 'Missiegedreven' innovatie, zoals onder andere RVO, de Topsectoren en de Europese Commissie in hun huidige programma's nastreven, maakt de inzet op maatschappelijke missies al veel concreter dan voorheen. De uitdaging is om bij die missies ook echt een brede vertegenwoordiging aan stakeholders aan bod te laten komen, zowel in strategie als ontwerp.

<sup>12</sup> In de longread (Schouten en Zuiderduin, 2020) wordt bijvoorbeeld het belang van de niet-rijder benoemd: zij die niet gebruik maken van elektrische auto's en de laadinfrastructuur. Hun belang wordt ook later in deze studie behandeld.

## 2. Grondrechten en waarden

Aan de basis van ons publieke domein staan een aantal grondrechten en waarden, die de bewegingsvrijheid van de burger binnen dit domein waarborgen. Zo ook in het publieke *digitale* domein: deze dient gegrond te zijn in een aantal gedeelde waarden en rechten. Overheidsinstanties (zowel op nationaal als internationaal niveau) spelen een belangrijke rol in het borgen van mensenrechten, maar van ook rechten en waarden die niet officieel in bindende afspraken zijn opgenomen zijn van belang. Denk daarbij bijvoorbeeld aan de belangen (en dus ook rechten) van toekomstige generaties. Inclusiviteit (van diensten en van het democratische proces) en rechtmatigheid (van beslissingen) zijn van bijzonder belang in de digitaliserende samenleving, aangezien processen en diensten steeds meer 'slim en op maat' – maar in *black boxes* – worden ingericht en aangeboden.

## 3. Governance en toezicht

Governance en toezicht zijn van groot belang om bovengenoemde processen eerlijk en transparant te houden. Publieke waarden vereisen constante aandacht en inspanning (zie pagina 3), alsmede processen waarbij de uiteenlopende belangen goed en transparant kunnen worden afgewogen. Hoe kunnen overheidsinstanties ingrijpen als publieke belangen dreigen te worden uitgebuit door andere partijen? Maar macht verdient ook tegenmacht. Hoe kunnen maatschappelijke bewegingen, organisaties en marktpartijen op hun beurt deze publieke belangen waarborgen en beschermen tegen overmatige top-down inkadering? Door middel van 'getrapte' governance-niveaus waarbij verschillende partijen en processen een rol spelen, kunnen al deze actoren aan bod komen. Deze niveaus strekken van het algemene democratische proces tot sector- en techno-

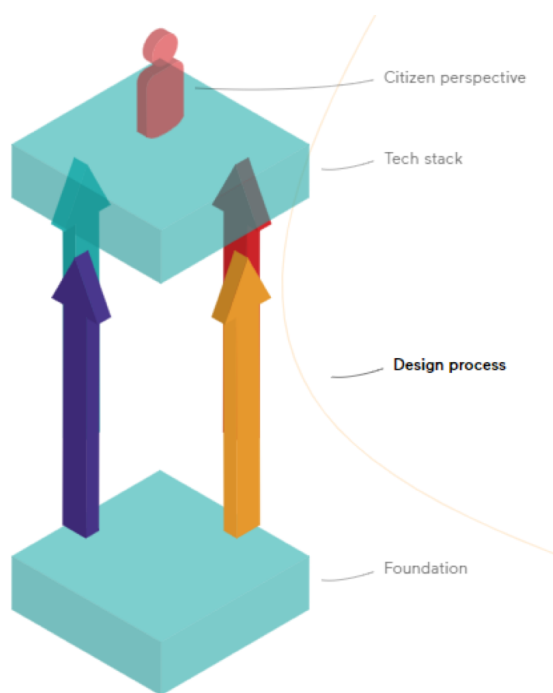
logiespecifieke vormen van afstemming. In de context van de digitaliserende samenleving is hierbij extra aandacht nodig voor de zeggenschap van de burger. Hoe houdt deze (als individu en/of in georganiseerde vorm) grip op het vraagstuk, en hoe kan hij in een iteratief proces inspraak blijven leveren? Daarbij kunnen innovatieve vormen van (data-) governance, zoals *datacommons*, als handvat gelden om op een veilige en open manier toezicht te faciliteren en het eigendom van de data en infrastructuur dichter bij de burger/gebruiker te organiseren.

## 4. Sociaal-economische overwegingen

Naast het concretiseren van uitgangspunten en aannames van verschillende betrokkenen, onderliggende grondrechten en waarden, en de gewenste inrichting van governance en toezicht, is het van belang de sociaal-economische gevolgen van technologie te begrijpen. Oftewel: wat zijn de kosten en baten voor de samenleving als geheel en per maatschappelijke groep? Zijn deze eerlijk verdeeld? Ook hebben de vraagstukken van inclusiviteit en rechtmatigheid een sociaal-economische component, aangezien gebreken in de processen die beide moeten waarborgen bepaalde groepen vaak harder treffen dan andere.

## Ontwerpproces

Binnen het ontwerpproces van de Public Stack wordt het digitaliseringsvraagstuk in kwestie praktisch ingericht: applicaties, apparaten, protocollen en de manier waarop ze onderling samenwerken in de technologie-stack worden hierin bepaald. Beslissingen die in het fundament zijn genomen zijn bepalend voor wat er in deze laag gebeurt. Denk bijvoorbeeld aan vraagstukken als wie er mogen meedenken en in wiens belang er wordt ontwikkeld. Er zijn allerlei soorten methodieken om het proces vorm te geven die



## 5. Ontwerpproces

kunnen helpen om bijvoorbeeld systematisch alle stakeholders te betrekken of een specifiek ontwerpdoel te bepalen:

- **Co-creatie** is een ontwerpmethodiek die alle stakeholders met hun relevante kennis en ervaring betreft in alle fasen van een ontwerpproces. Co-creatie is een geschikte methodiek om burgers te betrekken en gezamenlijk publiek onderzoek te verrichten.
- **Citizen science** is wetenschappelijk onderzoek dat geheel of gedeeltelijk wordt uitgevoerd door niet-professionele wetenschappers. Citizen science is een vorm van publieke participatie in wetenschappelijk onderzoek. Deze benadering wordt steeds vaker toegepast in de natuur- en sociale wetenschappen.
- **Publiek onderzoek** is een vorm van onderzoek waarbij 'het algemeen belang' leidend principe is voor innovatie. De samenleving wordt als haar onderzoeksgemeenschap beschouwd. Openbaar onderzoek is fundamenteel interdisciplinair omdat het burgers uit alle lagen van de bevolking sa-

menbrengt om gedeelde kwesties te verwoorden en aan te pakken.

Het beschrijven van mogelijkheden tot een open en inclusief ontwerpproces valt buiten de orde van deze studie, hoewel de inrichting van dit proces mede kan worden afgeleid uit het fundament voor de publieke digitale laadinfrastructuur.

## Technologiestack

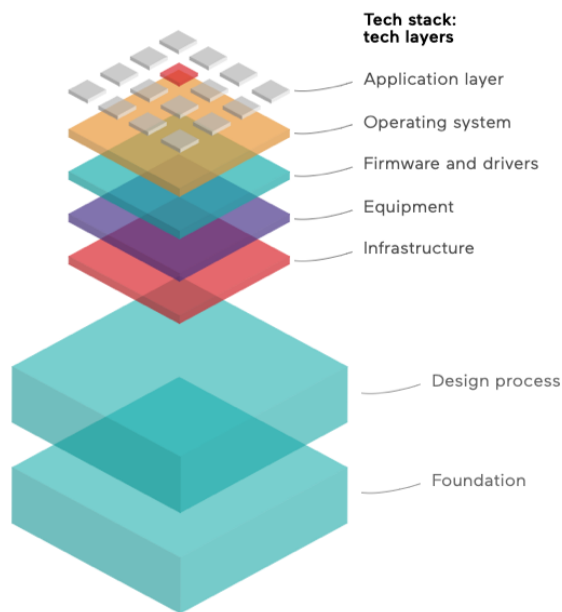
De **technologiestack** van de Public Stack bestaat uit een groot aantal (typen) lagen, variërend van protocol tot firmware. De lagen werken onderling samen, maar kennen ieder hun eigen ontwerpen, bouwers en organisatievormen. De lagen zijn zoveel mogelijk **modulair en interoperabel**: de lagen bestaan uit afzonderlijke modules die inwisselbaar zijn, en systemen en apparaten kunnen zonder beperking op elkaar aansluiten en met elkaar communiceren en interacteren. Hierbij wordt een standaardinterface ontwikkeld met een aantal kernfunctionaliteiten, waarbovenop ruimte is voor marktspeeling voor de ontwikkeling van aanvullende assets en differentiatie in dienstverlening.

De technologiestack is nu opgedeeld in 'tech-lagen' en 'contextlagen'. De tech-lagen vormen de kern van de technologiestack. De contextlagen fungeren als schil van de stack: ze verbinden de tech-lagen met elkaar op verschillende manieren met elkaar.

### Tech-lagen

De technologiestack bestaat uit de volgende tech-lagen:

1. **Applicatielaag.** De applicatielaag of toepassingslaag is de laag die bestaat uit de software waarmee we interacteren. Soms is de applicatie zichtbaar, maar steeds vaker verdwijnen applica-



## 6. De technologielaag van de Public Stack

ties naar de achtergrond. Neem de slimme deurbel. Die maakt het via een app op je telefoon mogelijk om te zien wie er voor je deur staat. Maar de deurbel zelf heeft ook een applicatie draaien die interacteert met degenen die er bij jou voor de deur staat.

2. **Besturingssysteem.** Een applicatie draait op het besturingssysteem. Het besturingssysteem is software die de hardware aanstuurt. Het fungeert als medium tussen de hardware en de computergebruiker. Voorbeelden van besturingssystemen zijn Apple iOS, Microsoft Windows 10 en Linux. Er is daarnaast een groot aantal apparaten dat over verborgen besturingssystemen beschikt, zoals wifi-routers en slimme energiemeters.
3. **Firmware.** De *firmware* is de schakel tussen de fysieke onderdelen van apparaten en het besturingssysteem; het is besturingssoftware die in de hardware geprogrammeerd zit. Een *driver* of stuurprogramma legt ook de verbinding tussen de hardware en het besturingssysteem, maar kan wel bij-

gewerkt worden. Een *driver* zorgt ervoor dat het besturingssysteem op het apparaat zo min mogelijk technische details te weten komt. Het is dan ook een van de meest onzichtbare lagen en na productie vaak niet of beperkt aan te passen. Voorbeelden zijn firmware op een afstandsbediening van een televisie of een controller voor een videogame.

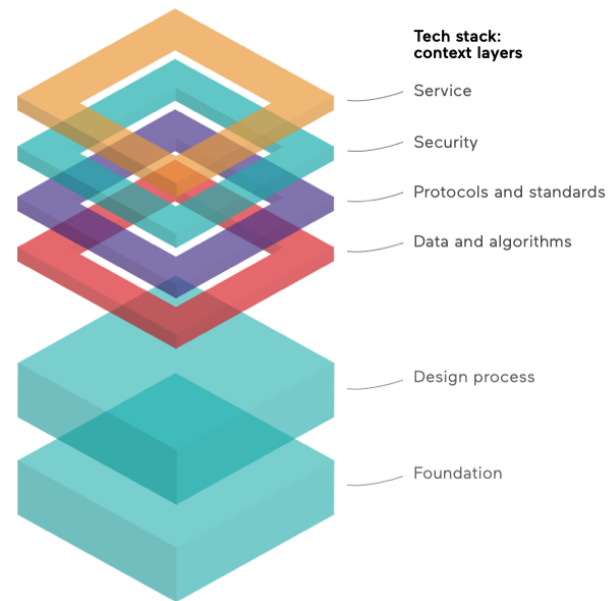
4. **Apparatuur.** In algemene zin gaat het om computers en andere devices; ook steeds meer huishoudelijke apparaten zoals wekkers, koelkasten en wasmachines bevatten digitale en met het internet verbonden technologie. In deze casus zijn uiteraard met name de laadpalen van belang.
5. **Infrastructuur.** De infrastructuur laag is de fysieke infrastructuur om bijvoorbeeld data te transporteren, zoals internetkabels en telefoonmasten. De laag verbindt en ondersteunt alle bovenliggende lagen in de technologie-stack. GPS-satellieten maken positiebepaling op smartphones en navigatie-apparatuur mogelijk. Datacenters bewaren onze gegevens en zorgen dat diensten beschikbaar zijn. Beheerders van knooppunten in de fysieke infrastructuur hebben grote invloed op en verantwoordelijkheid voor de beveiliging van netwerken en data. Zij kunnen ook bepalen welk verkeer of gebruik voorrang krijgt.

## Contextlagen

De contextlagen zijn de lagen die zich op een andere manier verhouden tot de tech-stack dan de tech-lagen. De tech-lagen vormen de kern van de technologiestack. De contextlagen zijn voor alle tech-lagen op een andere manier relevant en weten de tech-

lagen op verschillende manieren met elkaar te verbinden. De contextlagen bestaan uit:

- 1. Diensten.** Technologie wordt in de praktijk vaak ingezet als een dienst, of (in veel gevallen) als een zogenaemde product-dienstcombinatie (Engels: *product-service system, PSS*). Kenmerkend aan een dienst is dat deze zich over alle lagen van de technologische stack manifesteert, in meerdere contexten en op verschillende apparaten.
- 2. Veiligheid.** De bescherming van technologie is steeds belangrijker én ingewikkelder geworden. Bovendien krijgt het steeds vaker een kerntaak in essentiële maatschappelijke functies. De vraag wie toegang mag hebben tot welke data speelt zich op allerlei lagen af binnen de technologiystack. Hoger in de stack, op de lagen van besturingssystemen en applicaties, komen er vaak fouten voor in de code waar misbruik van gemaakt kan worden om bijvoorbeeld ongeautoriseerde toegang of controle te kunnen verwerven over een computer of netwerk.
- 3. Protocollen en standaarden.** De lagen van de technologiystack worden verbonden door protocollen en standaarden. Protocollen en standaarden vormen de lijm tussen de verschillende lagen in de technologiystack. Een protocol beschrijft de afspraken over de uitwisseling van gegevens. Wanneer we een dergelijk protocol standaardiseren in een 'open standaard', is het mogelijk voor anderen om deze standaard te gebruiken. Dat voorkomt een zogenaamde vendor lock-in, waarbij burgers afhankelijk worden gemaakt van een bepaald product of



## 7. De tech-contextlagen van de Public Stack

dienst. Daarnaast beveiligen protocollen en standaarden de gehele stack en de afzonderlijke lagen tegen misbruik.

- 4. Data en algoritmen.** Data worden door alle lagen van de technologiystack gebruikt. Er zijn verschillende typen data: metadata (gegevens over gegevens), persoonlijke data en open data (gegevens die onder voorwaarden openlijk gedeeld kunnen worden). Om patronen te herkennen in de bulk aan data die wordt gewonnen, worden algoritmen toegepast. Van belang is dat data en algoritmen zowel (meer) lokaal als (meer) centraal kunnen worden opgeslagen en ingezet. Data en algoritmen kunnen diensten beter laten werken en aan de basis staan van onderzoek en innovatie, maar ze kunnen ook machtsconcentratie en beïnvloeding in de hand werken.
- 5. Policies.** In de context van laadinfrastructuur benoemen wij een nadere laag die centraal staat in het vormgeven van gedifferentieerde toegang en

prioriteit. In *policy-based networking* is een *policy* een formele set van verklaringen die bepalen hoe de resources van het (digitale of fysieke) netwerk over de *clients* moeten worden verdeeld. *Clients* kunnen individuele gebruikers, apparaten, hostcomputers of applicaties zijn. Resources kunnen worden toegewezen op basis van het tijdstip van de dag, de autorisatieprioriteiten van de klant, de beschikbaarheid van middelen en andere factoren. Relevant zijn policies gericht op

het bepalen van laadprioriteit op het (lokale) netwerk van laadpalen; een voorbeeld is de instructie dat er overdag niet wordt geladen.

Dit hoofdstuk beschreef de lagen van de Public Stack in algemene termen. In het volgende hoofdstuk laten wij zien welke overwegingen uit het Fundament van belang zijn voor het vormgeven van een publieke digitale laadinfrastructuur.

## 4. De Public Stack voor laadinfrastructuur: Fundament

Om tot een publieke digitale laadinfrastructuur te komen beginnen we aan de basis van het Public Stack-model: het **fundament**. Om de technologische ontwikkeling van laadinfrastructuur volledig open, eerlijk en inclusief te maken, nemen we een stap terug en leggen we de focus expliciet op dit fundament. Hierbij onderzoeken we welke belangen er spelen en of alle belanghebbenden betrokken zijn (uitgangspunten en aannames), of mensenrechten en publieke waarden worden gerespecteerd (grondrechten en waarden), of we als maatschappij grip houden op het vraagstuk in kwestie (governance en toezicht) en of het model mens en planeet in acht neemt (de sociaal-economische overwegingen).

Hoe zouden we het fundament van elektrische laadinfrastructuur vanuit publiek belang moeten inrichten? Oftewel: hoe richten we een publieke digitale laadinfrastructuur in? En, voor zover te achterhalen: hoe is deze laag in het huidige systeem van onze casus vormgegeven? We eindigen dit hoofdstuk met twee concrete proposities voor het versterken van het fundament.

### Uitgangspunten en aannames

Aan de basis van de uitrol van laadinfrastructuur ligt een aantal fundamentele aannames. In algemene zin is dit bijvoorbeeld het uitgangspunt dat de opkomst van elektrische voertuigen een positieve – en urgente – ontwikkeling is. Daarnaast wordt het belang van (open) data voor het functioneren van het gemeenschappelijk elektriciteitsnet als

een uitgangspunt genomen, omdat data aan de basis liggen van opschaling van slimme (ofwel data- en algoritmedreven) energiediensten als elektrische laadinfrastructuur en dus van publieke (en private) waarde is. Ook de flexibilisering van het energiesysteem is een belangrijk uitgangspunt, omdat deze randvoorwaardelijk is voor verdere elektrificatie en decentralisering, maar ook gevolgen heeft voor de organisatie en verdeling van lasten en opbrengsten. Een praktisch vertrekpunt bij het vormgeven van het fundament is het in kaart brengen van de belangen en belanghebbenden, om zo verschillende doelstellingen te achterhalen en er uiteindelijk voor de zorgen dat partijen zoveel mogelijk binnen en vanuit dezelfde uitgangspunten en aannames (kunnen) opereren.

Voor het verwezenlijken van een *publieke stack* is het cruciaal om de burger als startpunt te nemen. Voor de EV-rijder spelen verschillende factoren een rol, waaronder betaalbaarheid, bereikbaarheid en toegankelijkheid, laadsnelheid, en duurzame herkomst van de elektriciteit. Om per context een afweging te kunnen maken tussen strijdige belangen (bijvoorbeeld een hoge laadsnelheid tegenover een lage prijs), is het voor de EV-gebruiker relevant om inzicht te kunnen hebben in de gehele technologische ontwikkeling van laadinfrastructuur. De belangrijkste inzichten betreffende deze ontwikkeling moeten dan behapbaar zijn voor de doorsnee bewoner, met name inzake welke belangenafweging plaatsvindt en hoe de inzet van middelen en data zich ontwikkelt. Daarbij komt dat de inrichting van laadinfrastructuur ook invloed heeft op de *niet-gebruiker* van



EV: laadpalen (als uitrol van de fysieke infrastructuur) worden immers in publieke ruimte met publiek geld geplaatst die ook een andere bestemming hadden kunnen krijgen, én elektrisch rijden is een aanzienlijke belasting voor het elektriciteitsnet.

Voorname belanghebbenden buiten de (niet-)gebruikers zijn de laaddienstverlener (ook wel (e-)Mobility Service Provider, MSP), de laadpaalexploitant (ook wel Charge Point Operator, CPO) en de elektriciteitsleverancier; zij willen bijvoorbeeld een snelle en winstgevende uitrol van de laadinfrastructuur. De netbeheerder (ook wel Distribution System Operator, DSO) streeft o.a. naar een gebalanceerde levering van elektriciteit op het net, en de overheid hecht waarde aan een gelijkmatige en eerlijke spreiding van laadpalen in een wijk. Daarnaast is er een aantal belangenorganisaties in het speelveld actief, die zowel uit belangen van de EV-rijder als namens commerciële partijen opereren, vaak met het oog op kennisdeling en marktoptimalisatie.<sup>13</sup> Marktwerking speelt een natuurlijke rol, zolang sturing op basis van beschikbare netcapaciteit er wel voor zorgt dat iedereen aan bod kan komen. Burgers moeten in gelijke mate aanspraak kunnen maken op duurzame energie en niet benadeeld worden omdat ze bijvoorbeeld minder data willen afgeven of omdat ze minder kapitaalkrachtig zijn. In deze tijd van digitalisering van voorzieningen dringt de vraag zich op hoe een nieuwe balans aan te brengen tussen marktwerking, 'top-down' aansturing en de mogelijkheid tot lokale zelforganisatie.<sup>14</sup>

## Grondrechten en waarden

De uitrol van laadinfrastructuur moet geschieden in overeenstemming met een aantal basiswaarden en -rechten, in lijn met de uitgangspunten en belangen van de verschillende partijen. Om het publieke belang te waarborgen zijn in ieder geval drie fundamentele aspecten van belang: het recht op vrijheid van informatie en communicatie, het recht op bescherming van de persoonlijke levenssfeer en het recht op ordelijke regels voor het maatschappelijk en commercieel verkeer.<sup>15</sup> Dit mondt voor laadinfrastructuur uit in het recht op transparantie (zowel waar het gaat om prijs als voor andere aspecten) en in het recht op inspraak, op voorwaarde dat privacy en deze rechten expliciet worden gewaarborgd via bestuurlijke kaders. Daarnaast zijn grondrechten verbonden met het thema 'identiteit', een bouwsteen van de Public Stack waar in het volgende hoofdstuk nadere technische invulling aan zal worden gegeven. Het gaat hier om een identiteitsbegrip in brede zin: de 'online' burger dient beschermd te worden in al haar verschillende uitingen, en dienen deze uitingen als los van elkaar beschouwd te kunnen worden.<sup>16</sup>

Deze fundamentele mensenrechten gaan gekoppeld aan een aantal waarden. Het is cruciaal dat het *publiek* belang centraal staat in de technologische ontwikkeling van laadinfrastructuur – en dus is het zaak om bijbehorende *publieke* waarden te concretiseren. Startpunt is een aantal algemene fundamentele waarden, van waaruit waarden specifiek toegespitst op laadinfrastructuur volgen. Zoals gemotiveerd in het pleidooi voor Digital

---

<sup>13</sup> Voorbeelden van consortia zijn Nationaal Kennisplatform Laadinfrastructuur (NKL) Nederland (<https://www.nklnederland.nl/>), ElaadNL gericht op 'slim laden' (<https://www.elaad.nl/>), en Open Charge Alliance (<https://www.openchargealliance.org/>).

<sup>14</sup> Zie ook: *Ordering op Orde* (Witteloostuijn, Sanders & Hendriks, 2011); *De Platformsamenleving* (Van Dijck, Poell & Waal, 2016); *Publieke zaken in de marktsamenleving* (WRR, 2021).

<sup>15</sup> Zie de *Routekaart Digitale Toekomst* van Waag, <https://waag.org/sites/waag/files/2020-05/routekaart-digitale-toekomst-v0.3.pdf>

<sup>16</sup> Job Spierings en Tom Demeyer, *Digitale Identiteit: een nieuwe balans*. Amsterdam: Waag (2019). Beschikbaar via <https://digitaleidentiteit.waag.org/>

European Public Spaces dient digitale infrastructuur die een publieke functie heeft **open, democratisch** en **duurzaam** te worden ingericht.<sup>17</sup> Deze drie kernwaarden kunnen als volgt worden omschreven: 'open' omdat de technologie toegankelijk (beschikbaar en betaalbaar) en inclusief dient te zijn; 'democratisch' in de zin van volledige transparantie, eerlijke machtsverhoudingen, goed gedefinieerde 'accountability' en de mogelijkheid tot inspraak en participatie; en 'duurzaam' omdat het systeem zowel op sociaal als ecologisch vlak ook op de lange termijn haalbaar dient te zijn. Daarnaast geldt solidariteit als fundamentele waarde in het kader van de aanstaande flexibilisering van het energiesysteem, omdat deze het belang van het individu én het collectief onderstreept.

In de praktijk van deze casus kunnen nadere invullingen van de hierboven beschreven drie kernwaarden worden benoemd. Wij refereren naar de waarden die het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat aanhoudt<sup>18</sup> waar het gaat om energievoorziening: schoon, veilig, betrouwbaar, betaalbaar en ruimtelijk inpasbaar. Ook de Club van Wageningen hanteert een nuttig kader voor publieke waarden waar het gaat om energietransitie en digitalisering, wat als handvat binnen deze casus kan worden geraadpleegd.<sup>19</sup> Deze waarden vertalen zich vervolgens in eisen als prijstransparantie, gebruikersonafhankelijke be-

prijzing en gelijke toegang tot laadpalen; Hoofdstuk 5 weidt hier verder over uit.

## Governance en toezicht

Het fundament gaat ook over het inrichten van de governance van en democratisch toezicht op het vraagstuk in kwestie. Daarmee sorteert het fundament voor op de 'governance'-bouwsteen van een publieke digitale laadinfrastructuur, die in technische zin zal worden omschreven in het hieropvolgende hoofdstuk. Naast het scherp krijgen van relevante wetgeving vanuit de overheid (binnen welke kaders opereren we?) is het zaak om de invloed van andere betrokkenen te schetsen, zoals markt- en maatschappelijke partijen (wie speelt welke rol in toezicht en welke bevoegdheden hebben partijen?).

Er is een aantal relevante juridische afspraken op Europees, nationaal en lokaal niveau, te beginnen met de Richtlijn van het Europees Parlement en de Raad betreffende de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen.<sup>20</sup> Hierin wordt een aantal waarden nadrukkelijk als uitgangspunt genomen, waaronder transparantie, non-discriminatie en gemak voor de gebruiker. Deze niet-bindende richtlijn is vervolgens door de Nederlandse overheid overgenomen in de vorm van het Besluit infrastructuur alternatieve brandstoffen (vanuit het Ministerie van

---

<sup>17</sup> Deze kernwaarden komen voort uit het verbinden van een groot aantal waardensets voor technologie, zoals onderbouwd in de publicatie *Digital European Public Spaces* (Waag, te verschijnen via <https://publicstack.net>).

<sup>18</sup> Zoals recentelijk uitgezet in de Kamerbrief van Minister Wiebes, zie <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/06/22/kamerbrief-over-rijksvisie-marktontwikkeling-voor-de-energietransitie>.

<sup>19</sup> De Club van Wageningen is een verandernetwerk van invloedrijke voortrekkers van energiebedrijven, netbeheerders, de wetenschap, prosumers, de overheid en startups. Voortrekkers die de kernwaarden eerlijk, inclusief en democratische bestuurbaarheid willen behouden in het energiesysteem van de toekomst. In het framework van de Club van Wageningen zijn publieke waarden onderverdeeld in inhoudelijke waarden (*streefwaarden* als schoonheid, duurzaamheid, betaalbaarheid, beschikbaarheid en te *borgen waarden* als privacy, veiligheid, controle over technologie, eerlijke machtsverhoudingen, autonomie) en *proceswaarden* (betekenisvolle participatie, gezamenlijke agendavorming en verantwoordelijkheid voor de uitvoering). Zie <https://clubvanwageningen.nl/>.

<sup>20</sup> De volledige Richtlijn (22 oktober 2014) is te lezen op <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02014L0094-20200524&from=EN>

I&W, 2017),<sup>21</sup> waardoor passende bescherming van dataverkeer en de weergave van een minimale set informatie door de laadpaal wettelijk verplicht zijn gesteld. Daarbij is de Autoriteit Consument en Markt (ACM) als onafhankelijke toezichthouder verantwoordelijk voor het waarborgen van transparante, eerlijke, non-discriminerende prijzen. Een recente wijziging van het Besluit<sup>22</sup> voegt hieraan verplichte informatievoorziening toe, welke op 1 juli 2021 in zal gaan. Hierdoor zullen gegevens als locatie, laadsnelheid, laadprijzen en bezettingsstatus van laadpalen open, makkelijk vindbaar en volledig up-to-date beschikbaar worden gesteld via de Nationale Databank Wegverkeersgegevens.

Op lokaal niveau spelen de gemeenten een belangrijke rol omdat zij doorgaans de aanbieder (en contracterende partij) zijn van publieke laadpalen. De gemeenten bepalen dus grotendeels waar en hoeveel oplaadpunten er beschikbaar zijn. Ook de laadpaalexploitant (CPO), laaddienstverlener (MSP), en – in het geval van bi-directioneel laden – de aggregator spelen een rol binnen het ecosysteem, en dragen mede verantwoordelijkheid voor het waarborgen van de publieke waarden. De wettelijke verplichting tot informatievoorziening draagt hier alvast aan bij. Het is hierbij dus cruciaal om te preciseren over wat voor bevoegdheden deze partijen beschikken en hoe zij verantwoording af kunnen leggen aan de burger (*accountability*).

Daarnaast is de essentie van een publieke digitale infrastructuur dat de maatschappij als geheel grip houdt op de desbetreffende digitalisering. Hoe kunnen EV-rijders en andere bewoners als toezichthouder optreden en wat voor bevoegdheden hebben zij daar-

voor nodig? Dat kan maar ten dele in 'harde' structuren worden gegoten. Het **ontwerp-proces** (pagina 11) is het moment met wellicht de meeste potentie om de brede maatschappelijke betrokkenheid een plek te geven. In het onderdeel 'bouwstenen fundament' (pagina 20 en verder) komt het argument voor de ontwikkeling van meer geraffineerd maatschappelijk toezicht op digitale diensten in meer detail terug.

Ook de principes van de *commons*, die belangen van het individu en de gemeenschap voorop stellen kunnen hierbij als leidraad dienen. EV-gebruikers worden daarbij niet alleen gezien als gebruiker en (data)-producent, maar ook eigenaar en -beheerder van data en mogelijk van delen van de infrastructuur. Dit idee wordt verder uitgewerkt in Hoofdstuk 5 'Technologiestack'.

## Sociaaleconomische overwegingen

Het laatste onderdeel van het fundament van een Public Stack voor laadinfrastructuur zijn de sociaaleconomische overwegingen, waarbij gekeken wordt naar de kosten en baten voor verschillende groepen in de samenleving. Er is sprake van een verdelingskwes-tie: energiearmoede en sociale ongelijkheid, in de zin dat bepaalde groepen mensen minder zeggenschap hebben in of niet kunnen profiteren van ontwikkelingen binnen dit systeem, te voorkomen. Elektrisch rijden is bij uitstek een sector waarin de komende jaren ingrijpende (technologische) ontwikkelingen zullen plaatsvinden, zeker in het licht van de flexibilisering van de energiemarkt en de verschuiving naar particulier (in plaats van lease-) elektrisch vervoer. Deze studie gaat

<sup>21</sup> Het volledige besluit (26 april 2017) is in het Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden te lezen op <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2017-204.html>

<sup>22</sup> Het Besluit tot wijziging van het Besluit infrastructuur alternatieve brandstoffen is op het moment van schrijven onderhevig aan publieke consultatie en zal binnenkort worden uitgewerkt in een Ministeriële Regeling. Het Besluit is in huidige staat in te zien op [https://www.internetconsultatie.nl/gebruikersinformatie\\_oplaadpunten](https://www.internetconsultatie.nl/gebruikersinformatie_oplaadpunten).

maar beperkt in op de sociaaleconomische overwegingen; we leggen de nadruk op de processen en (technische) bouwstenen daarvoor. Voor een behandeling van de voornaamste vraagstukken van toegang en inclusiviteit kan de *longread* bij deze studie geraadpleegd worden.<sup>23</sup> In hoofdstuk 6 (Conclusie en onderzoeksagenda) wordt vanuit het huidige onderzoek de link gelegd met de ontwikkeling van marktmodellen en de uitrol van laadinfrastructuur, die beide sterk aan de sociaaleconomische thematiek raken.

## Bouwstenen Fundament: Basisrechten en *public defaults*

We weten dat niet alle Nederlanders tot de voorhoede van de energietransitie behoren. Velen hebben niet de middelen of know-how om zichzelf in de gunstige positie te manoeuvreren waarmee ze de vruchten kunnen plukken van decentrale en flexibele energiesystemen. Denk aan de mensen die nu tot de niet-EV-rijders behoren en straks, wellicht met 'transitiepijn', de overstap maken op EV en een laaddienst van hun gading en budget moeten kiezen. Velen hebben al moeite om te beslissen over de juiste energieleverancier en zorgverzekering. Nu speelt *profiling* nog een beperkte rol in deze domeinen, maar door de beschikbaarheid van bijvoorbeeld levensloopdata en recente gebruiksgegevens is ook daar de beweging richting meer 'maatwerk' ingezet. Dat zet publieke waarden zoals sociaal-economische gelijkheid onder druk en vraagt van ons dat we ons nu over

het ontwerp van deze systemen en voorzieningen buigen. Daartoe doen wij twee voorstellen bij wijze van concretisering van het fundament van een publieke digitale laadinfrastructuur: *basisrechten* en *public defaults*. Deze raken in meer of mindere mate aan alle vier de hierboven genoemde onderdelen.

De eerste propositie is dat er een vorm van **basisrechten** nodig is om te zorgen dat burgers/gebruikers niet de nadelen ondervinden van de flexibilisering van de energie- en EV-markt. EV-rijders krijgen bijvoorbeeld een minimum gegarandeerde laadsnelheid, zodat ze niet weggedrukt kunnen worden door kapitaalcrachtiger gebruikers.<sup>24</sup> Dit minimum, dat nu de facto bestaat maar niet is gegarandeerd in een 'flexibeler' toekomst, kan waarschijnlijk worden geregeld in de op dit moment in ontwerp zijnde nieuwe Energiewet.

Een tweede, meer geraffineerde strategie om 'het publieke' in een digitaliserende en daarmee inherent individualiserende samenleving<sup>25</sup> vorm te geven richt zich op het onschadelijk maken van de keerzijden van profiling. Wij stellen **public defaults** voor: in een publieke, democratische setting vastgestelde laadprofielen voor EV-rijders op basis van hun context.

In het internetdomein zijn op *profiling* gebaseerde diensten eerder regel dan uitzondering. Deze zijn afgestemd op de eigen persoonlijkheid, kenmerken en gedrag in het verleden van burgers/gebruikers. Datamining

---

<sup>23</sup> Socrates Schouten en Anna Carolina Zuiderduin, *Wat is er aan de hand in laadpalenland?* Amsterdam: Waag, 2021

<sup>24</sup> NB: Op dit moment is het nog niet het geval dat individuele gebruikers worden 'weggedrukt'. Terugschakelen van laadsnelheid komt weinig voor. Het aanbod kan wel geknepen worden om bijvoorbeeld overbelasting in wijken te voorkomen; ingeplugde auto's worden dan gezamenlijk en anoniem teruggeschakeld. Opschakelen van de snelheid is mogelijk tegen betaling, maar dat leidt thans nog niet tot het afwaarderen van laadsessies elders. Verder geldt dat de meeste gebruikers de hele nacht laden en een kortere laadtijd dan connectietijd hebben; het laadtempo maakt in de regel dus niet zoveel uit en creëert daardoor mogelijkheden tot het toepassen smart charging. Waar onze aanbevelingen over gaan is het voorsorteren op toekomstige situaties waarin de kans op schaarste in tijd en plaats groter is. De noodzaak hiertoe werd breed bevestigd onder de geraadpleegde expertgroep. Er werd een voorspelling gedeeld van een netbeheerder die inschatte dat deze vormen van schaarste in 2023-24 zouden kunnen gaan optreden.

<sup>25</sup> Laurence Barry & Eran Fisher, "Digital audiences and the deconstruction of the collective", *Subjectivity* (2019)

wordt gebruikt om gedetailleerde persoonlijkheidskenmerken in individuen te identificeren, en deze kenmerken kunnen op hun beurt voorkeuren voorspellen voor bepaalde pakketten. De opgebouwde profielen zijn vrijwel altijd ontransparant, onvolledig, niet controleerbaar en kunnen onjuistheden bevatten of negatieve uitkomsten opleveren voor de gebruiker. Online platformdiensten, grote sociale mediabedrijven voorop, claimen overigens transparant te zijn doordat ze, afgedwongen door de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG), gebruikers in staat stellen 'hun data' te downloaden. Dat betreft echter alleen de door gebruikers zelf verschaft content en biedt daarmee hooguit een begin van een antwoord op de in de AVG opgenomen plicht tot dataportabiliteit. De andere gebruiksdata die door de platforms worden gelogd en de profielen die daaruit worden afgeleid zijn zeker niet beschikbaar voor de gebruiker.

Het werken met public defaults ondervangt enerzijds de situatie waarin maar beperkte (profielerende) gegevens beschikbaar zijn en er als gevolg een niet-passend aanbod wordt gedaan. Anderzijds richt het zich op de individualiserende tendens van dataficatie: iedereen krijgt een individueel aanbod als uitkomst van een 'black box'; de collectieve aspecten, die zowel op lokaal als op grotere schaalniveaus zorgen voor gelijke uitkomsten en solidariteit, worden hierdoor verdrongen. We veronderstellen dat er vormen van collectiviteit nodig zijn en blijven om door de bomen het bos te blijven zien en om de onderhandelingskracht van gebruikers vis-a-vis de platformdiensten te herstellen. Dit zal de legitimiteit en mogelijk zelfs de accuratesse van dynamische systemen bevorderen.

## Mogelijkheid tot implementatie

Op dit moment zijn er weinig mogelijkheden om vanuit publieke waarden controle uit te oefenen op, en 'tegengas' te geven tegen, op profiling gebaseerde diensten. In het debat over het inperken van de risico's van profiling wordt thans vaak teruggevallen op twee strategieën:

1. *Economische regulering* van de (platform)bedrijven die de diensten aanbieden of op hun platform concentreren en die de profiling uitvoeren. Vormen van regulering zijn antimonopoliebeleid en consumentenrecht. In Europees verband gaan ook stemmen op voor *tech taxes*, maar behalve in Frankrijk is hier weinig gestalte aan gegeven.
2. *Technische regulering*: het invoeren van beperkingen en verboden aan onderdelen van profiling. Zo wordt gezichtsherkenning steeds vaker (vrijwillig of wettelijk) aan banden gelegd. Robin Mansell en Edward Steinmüller pleiten voor beperkingen op een dieper technisch niveau, door bijvoorbeeld in de algoritmen/AI op te nemen dat raciale kenmerken niet mogen worden gebruikt; volgens de auteurs zouden de AI-systemen hierop kunnen worden getraind.<sup>26</sup>

Diverse auteurs stellen echter vast dat deze vormen van regulering en inperking, of ze nu op de bedrijven acteren of op de techniek, te beperkt en te responsief van aard zijn. Zo beargumenteren onderzoekers Bart Cammaerts en de net al genoemde Mansell dat huidig beleid en regelgeving tekort schieten om een nieuw evenwicht te bereiken tussen

---

<sup>26</sup> Robin Mansell & W. Edward Steinmüller, "Denaturalizing Digital Platforms: Is Mass Individualization Here to Stay?", *International Journal of Communication* (te verschijnen).

economische en publieke waarden in het digitale platformtijdperk.<sup>27</sup> Een nieuw soort democratisch proces gericht op de werking en uitkomsten van dataficatie en profiling is waar zij op inzetten. Dit vraagt allereerst om de erkenning dat er intrinsieke en onoplosbare conflicten tussen verschillende waarden bestaan, die niet technisch optimaliseerbaar zijn (en dus niet aan technologie kunnen worden overgelaten noch aan eenvoudige 'due diligence'-regels voor techbedrijven en dienstverleners). Cammaerts en Mansell pleiten voor de oprichting van onafhankelijke organen belast met het toezicht op en de beoordeling van de effecten van de voortdurende intensivering van commerciële dataverzamelingsprocessen, waaronder ook *user profiling* en reputatiemechanismen. Zij plaatsen dit binnen een bredere oproep tot het herpolitiseren van het digitale domein.

Maar hoe vertaal je deze strategische beginselen tot tactische en operationele oplossingen? Hoe ontwerp je het (gedifferentieerde) publieke belang terug in de platformsamenleving? Hoe voorzien we de toekomstige EV-rijder van een keuzemiddel of een standaardoptie waarin niet alleen zijn of haar basisrechten zijn opgenomen maar ook specifieke instellingen die bijvoorbeeld worden afgeleid van de sociaal-economische context waarin de persoon zich bevindt?

Een eerste gedachtengang is te vinden in het werk van onderzoekers Ariel Porat en Lior Strahilevitz; zij stellen een procedure voor waarbij een representatieve subgroep van de populatie ('proefkonijnen', zogezegd) van veel informatie wordt voorzien over verschillende contractvoorwaarden en voldoende tijd om de wenselijkheid ervan te evalueren.<sup>28</sup> De keuzes van deze subgroep worden dan vastgesteld als de standaardkeuzes voor

de leden van hun supergroep: een groter publiek dat vergelijkbare persoonlijkheden, demografische kenmerken en patronen van geobserveerd gedrag heeft. Er ontstaat wel een nieuw probleem: het identificeren van de 'groepen met gelijk belang'. Wie behoort er tot dat publiek dat vergelijkbare kenmerken heeft? Daarvoor is net zo goed categorisering nodig, die grotendeels top-down verloopt en/of op basis van data en algoritmen. Of volstaat het om hier gebruik te maken van eenvoudige demografische categorieën? Maar hoe worden die gegevens dan verkregen en gekoppeld aan gebruikers?

Een eerste voorwaarde om zo'n systeem van public defaults te maken is het uitwerken van een contextueel identiteitsbegrip. Dat verwijst naar een technische infrastructuur waarin de belangen en kenmerken van mensen op zeker detailniveau kunnen worden beheerd en gecommuniceerd, tegen de hoogste standaard van veiligheid, privacy en autonomie. De kenmerken ('credentials') kunnen door autoriteiten en instituten worden verstrekt, maar ook door netwerken van gebruikers c.q. bewoners zelf. In het volgende hoofdstuk wordt nader ingegaan op het contextuele identiteitsbegrip.

Een tweede voorwaarde is het vaststellen van de parameters en variabelen die samen zo'n 'publiek beproefd' laadprofiel opmaken. Welke gegevens moeten worden gedeeld en hoe ziet een toekomstig laadprofiel, waarin zowel individuele als collectieve keuzes in verwerkt zijn, eruit? Welke definitie kent zo'n profiel en waar wordt het profiel opgeslagen en beheerd? Voor het samenstellen van de juiste parameters is vervolgonderzoek nodig. De implementatie hiervan heeft gevolgen voor de domeinontologie die wordt ontwikkeld en vraagt ook om een goed

---

<sup>27</sup> Bart Cammaerts & Robin Mansell, "Digital Platform Policy and Regulation: Toward a Radical Democratic Turn", *International Journal of Communication* 14(2020), 135-154.

<sup>28</sup> Lior Strahilevitz & Ariel Porat, "Personalizing Default Rules and Disclosure with Big Data," 112 *Michigan Law Review* 1417 (2014).

vormgegeven identiteitsbeheer, zoals dat door het contextuele identiteitsbegrip wordt verondersteld. In het volgende hoofdstuk behandelen wij deze begrippen. Een concrete toepassing die hierop ingericht zou kunnen worden is IRMA ("I Reveal My Attributes"). Simpel gezegd beheert IRMA stukjes identiteit binnen een digitale portefeuille. In deze portefeuille zouden ook keuzes zoals in een laadprofiel kunnen worden geformaliseerd. Het is echter niet alleen het gebruikersprofiel maar het gehele 'Internet of Energy' dat middels geavanceerde identificatie- en authenticatietechnologie ontsloten zal moeten worden. Diverse strategieën zijn daarvoor in ontwikkeling en worden in de Quicksan (bijlage bij dit document) besproken.

Een *derde voorwaarde* is het ontwikkelen van een proces waarin de collectieven elkaar kunnen vinden (bijvoorbeeld op lokaal niveau) en de variabelen kunnen vaststellen. Op een hoog governanceniveau dient te worden vastgesteld welke zinvolle subniveaus er bestaan, bijvoorbeeld op basis van stedelijkheidsklasse (geografische indicator)

plus beroep c.q. economische status (niet-geografische indicator).<sup>29</sup> Dan is het vervolgens, zoals Porat en Strahilevitz beargumen-teren, aan subgroepen binnen de verschillende collectieven om de *default* voor hun gelijken vast te stellen. Zij ontfermen zich dan over de selectie van data en argumenten. Natuurlijk dient zo'n proces zo te worden vormgegeven dat degenen die tot de supergroep behoren zich in dit proces kunnen mengen.

De hier omschreven werkwijze is een eerste gedachte-experiment die nog de nodige uitwerking behoeft en waar de nodige dilemma's aan kleven. Maar de noodzaak om collectieven te 'herconstrueren' op basis van fijnmazige democratische processen staat wat de auteurs van deze studie betreft buiten kijf.

In het volgende hoofdstuk gaan wij nader in op de technische bouwstenen die het hierboven gelegde fundament zouden kunnen operationaliseren of ondersteunen.

---

<sup>29</sup> Onderzoekers Rick Wolbertus en Robert van den Hoed van de Hogeschool van Amsterdam hebben een 'nationaal laadprofiel' opgesteld, waarin het gemiddelde dagelijkse laadprofiel van de Nederlandse EV-vloot is gemodelleerd en uitgesplitst naar laadcontext (thuisladen, op het werk laden, publiek laden en snelladen). Zo'n exercitie kan ook worden geregionaliseerd en daar vindt ook onderzoek naar plaats. ElaadNL heeft bijvoorbeeld prognosekaarten voor de vraag op postcode-4-niveau. Hiermee kan een basis worden gelegd om gedifferentieerde laadprofielen mee te ontwikkelen.

# 5. De Public Stack voor laadinfrastructuur: Technische bouwstenen

**W**elke combinatie van technologieën, standaarden en protocollen kan gestalte geven aan een publieke digitale laadinfrastructuur? Dat is de vraag die centraal staat in dit hoofdstuk. Wij benoemen de functionele eisen aan de technologiystack en kijken welke bouwstenen hiervoor uitkomst bieden. Hierbij zullen we ons concentreren op drie bijzondere bouwstenen: governance, identiteit en databeheer. In ons eerdere onderzoek hebben we deze drie als essentiële pijlers voor een publieke digitale infrastructuur geïdentificeerd.<sup>30</sup> Zij bieden ook een praktisch vertrekpunt om de technische stack voor laadinfrastructuur mee vorm te geven. De verschillende sublagen van de tech-stack zoals beschreven in Hoofdstuk 3 worden via deze drie bouwstenen verwerkt, en waar toepasselijk expliciet benoemd. We vatten ze eerst samen en gaan er later in dit hoofdstuk dieper op in.

a. De benodigde **governance**. Dit gaat over de vraag hoe relevante actoren en hun uiteenlopende belangen (zoals geschetst in hoofdstuk 4 onder 'Governance en toezicht') georganiseerd zijn – of zouden moeten zijn – in een technische context zodat de publieke laadinfrastructuur voor zoveel mogelijk partijen (aanbieders, gebruikers) toegankelijk blijft. Het gaat om het steeds meer 'realtime' management van schaarse middelen nu de energiemarkt flexibiliseert en complexer wordt. De technische governance omschrijft waarover er besloten wordt en wie welke permissies heeft.

- b. Een contextueel en geaggregeerd **identiteitsbegrip**. Dit dient ertoe om het 'wie' te formaliseren, zodat de besluiten en implicaties van de governance op een digitaal navolgbare manier worden toegepast. Van bijzonder belang zijn privacy-behoudende identiteitstechnieken die zeer fijnmazige governance en aansturing mogelijk maken zonder dat zich identificeerbare gegevens ophopen op centrale plekken. Dit biedt ook een mogelijkheid om tot in detail *rollen* en *rechten* te definiëren en binnen het laadpaalecosysteem de verschillende *belangen* gestructureerd tot uiting te laten komen.
- c. Het **datamanagement** gaat vervolgens over de wijze waarop de data van de digitale laadinfrastructuur wordt gegeneereerd, opgeslagen, beheerd en beschikbaar gemaakt. Ook dit management moet op een digitaal navolgbare manier gebeuren; technologie of afspraken(stelsels) kunnen dit ondersteunen. Hierbij kijken we ook naar de rol van algoritmen, wat in wezen sets van instructies zijn die op basis van beschikbare data in staat zijn tot automatische besluitvorming.

## Technische ontwikkelingen in de laadinfrastructuur

Om de technologiystack voor de laadinfrastructuur uit te werken is het nodig een goede systeemschets te hebben. Te beginnen bij de huidige situatie.

---

<sup>30</sup> Waag: *Digital European Public Spaces* (te verschijnen).



Bij de verwezenlijking van een laadpunt is een groot aantal verschillende partijen betrokken, waarvan de meeste al eerder aan bod kwamen. De rijder van een elektrisch voertuig (EV-rijder) is klant bij een Mobility Service Provider (MSP, ook wel laaddienstverlener of laadpasaanbieder), die verantwoordelijk is voor alle diensten rondom de laaddienst an sich – zoals het in rekening brengen van de kosten via een laadpas. Deze rol kan als onafhankelijke partij worden uitgevoerd, maar kan ook zijn ondergebracht bij andere partijen in de keten. De Charge Point Operator (CPO) of laadpaalexploitant beheert de laadpaal, zowel technisch als administratief. In sommige gevallen wordt technisch onderhoud gedaan door de laadpaalfabrikant. De CPO heeft een contract met de energieleverancier en levert zo stroom aan het EV. De regionale netbeheerder, ook wel Distribution System Operator (DSO), is verantwoordelijk voor het openbare elektriciteitsnet dat de laadinfrastructuur van elektriciteit voorziet; in Nederland zijn dit partijen als Stedin en Liander. De nationale transmissienetbeheerder TenneT beheert het landelijke hoogspanningselektriciteitsnetwerk.

Bij slim laden en bi-directioneel laden is er ook een *aggregator* in het spel die oplaadproces stuurt op basis van de balans tussen productie en gebruik van elektriciteit. Indirect is ook de autofabrikant betrokken bij de laadinfrastructuur, zeker nu bi-directioneel laden toeneemt, waarbij communicatie tussen auto en laadpunt noodzakelijk is om laden en ontladen van de batterij te reguleren.

### **Functionele eisen aan een publieke laadinfrastructuur**

De laadinfrastructuur beweegt zich zonder twijfel richting een 'slim' systeem met veel data- en algoritmegevoerde functies en diensten. Zoals eerder geschetst zouden we

kunnen spreken van een 'Internet of Energy', bestaande uit een veelheid van **apparaten** (*tech-laag 4 van de tech-stack*) en assets die onderling communiceren en stroom leveren of gebruiken. We schetsen hier hoe dit zich naar waarschijnlijkheid ontwikkelt voor de Nederlandse laadinfrastructuur waarbij we het grotere energiesysteem waar relevant meenemen.

*Interoperabiliteit* wordt van steeds groter belang voor de laadinfrastructuur. De vraag is welke diensten en functies we hier precies onder willen scharen en welk niveau van 'interoperabiliteit' dan gewenst is. De meeste van de huidige laadpassen kunnen bij elke laadpaal terecht, maar niet elke laadpaal is al 'slim'. Idealiter zouden alle verschillende *polities* (zie definitie op pagina 15) – bijvoorbeeld als ze zijn vertaald naar een set van laadprofielen, waaruit een EV-rijder een keuze maakt – via elke laadpaal tot uiting moeten kunnen komen. Waarbij de CPO of MSP zelf ook laadpolities naar een laadpaal moet kunnen sturen en er 'in' de laadpaal een geregleerde afweging tussen belangen wordt gemaakt. Het governancevraagstuk is dan welke partijen er precies een stuursignaal mogen geven aan een laadsessie en welke signalen voorrang hebben boven andere. Dit hangt samen met de vraag hoe meerdere 'flexdoelen' (congestie, balancering, prijsprikkels, keuze voor duurzame stroom) in één systeem gekoppeld kunnen worden.

Een voorbeeld, waar momenteel een proef mee plaatsvindt, is 'wachten op groene stroom'. Als een auto 's ochtends al is ingeprikt maar er is voor de middag zon voorspeld, wordt het laden grotendeels uitgesteld totdat de zon gaat schijnen. Zo wordt de auto lokaal gevoed met zonne-energie. Dit vereist een ontwikkeling in hoe polities worden vormgegeven op hardware- en software niveau. Merk op dat deze polities in het systeem als geheel 'leven': de gehele laadin-

frastructuur moet elk van deze policies op elke plaats ondersteunen. Om dat mogelijk te maken is meer nodig dan alleen het updaten van soft- en hardware in de laadpaal.

De flexibiliteit vereist ook een betere oplijning van de architectuur en administratie van de laadinfrastructuur. Steeds meer wordt de 'natuurkundige' werkelijkheid (waar schijnt de zon en waar staat een auto met laadbehoefte) belangrijk om netcongestie te voorkomen. De beschikbaarheid van stationaire opslag, mobiele opslag, en de aanwezigheid van een vloot geduldige of juist 'laad mij snel vol'-auto's hebben een zeer lokaal karakter. Dat terwijl elektriciteit op dit moment een sterk administratief karakter heeft – met een typische afrekeningscyclus van twaalf maanden. Hoe kunnen laadprofielen beter worden afgestemd met de lokale energiemarktplaats (waarbij er per wijk meer of minder congestiegevoeligheid en balansmogelijkheid kan zijn) en de actuele status van het elektriciteitsnet?

Door een van de voor deze studie geraadpleegde experts werd een appel gedaan om te werken aan coöperatieve laadpolicies: **policies** (*contextlaag 5 van de tech-stack*) die ervoor zorgen dat gebruikers kunnen samenwerken rond laadpalen. Zo'n policy zou prikkels kunnen opnemen waardoor een EV-rijder zijn auto van de laadplaats haalt als deze vol is geladen. Dit zou natuurlijk door de markt of door de overheid top-down kunnen worden besloten, maar eleganter is om dit over te laten aan de buurt, die daarbij zelf verschillende waarden kan afwegen. Zo gaat het issue meer leven voor de bewoners en kunnen ook niet-EV-rijders in de afweging worden betrokken.

Tot slot zijn er de basisrechten en public defaults, omschreven aan het einde van het vorige hoofdstuk. Om deze te implementeren zijn ook enkele vorderingen nodig op het

gebied van governance, identiteitsbeheer en de vormgeving van policies en laadprofielen. Hiermee zou vanuit verschillende schaalniveaus een 'getrapt laadprofiel' kunnen worden vormgegeven die rekening houdt met variabelen zoals de typische laadbehoefte in een buurt, de aanwezige buffercapaciteit, het gemiddelde investeringsvermogen van bewoners, maar ook de eigen laadvoorkeuren, enzovoorts.

Op basis van deze schetsen werken wij nu de voornaamste technische bouwstenen uit.

## a. Governance

De laadinfrastructuur maakt deel uit van een energienetwerk en interacteert met andere componenten en systemen in dat netwerk., zoals stationaire opslag, energiebeheersystemen in de woning en PV-systemen. Laadregimes staan niet op zichzelf; het dataecosysteem van laadpalen is ook weer verbonden met data die vanuit de autoleverancier gecreëerd wordt. In het grotere systeem zijn de rollen niet altijd meer even duidelijk en afgebakend zoals we gewend zijn. De rollen van aanbieder en afnemer zullen meer en meer door elkaar heen lopen. In het 'Internet of Energy' is bovendien sprake van een (snel) uitdijend landschap van apparaten die stroom en data uitwisselen en die in elkaars samenhang functies of diensten leveren. Zowel op het niveau van de componenten als het geheel is daarom nauwgezette governance nodig.

Met governance bedoelen we hier de besluitvorming binnen en aansturing van de laadinfrastructuur en de assets en gebruikers daarin. Deze governance kan een resultante zijn van diverse, in karakter nogal verschillende vormen van sturing, variërend van het algemene democratisch proces, nieuwe, lokale vormen van besluitvorming, via publiek-private convenanten en *industry standards*

tot toepasbare regels in het ruimtelijk domein en governance via blockchaintoepassingen. In de tech-stack is governance dus de technische uitwerking van governance als onderdeel van het fundament, waar de nadruk lag op verantwoordelijkheden en bevoegdheden rondom toezicht en op *accountability* tegenover de burger.

Gezien de groeiende hoeveelheid aan belangen en de snelle ontwikkelingen in de laadinfrastructuur en in het overkoepelende energiedomein zal het beheer van deze infrastructuur complex zijn en complexer worden. Technologie kan, zonder op een naïeve of overdreven optimistische manier daarop te vertrouwen, ondersteunend zijn wanneer we kijken naar de precisie die voor governance nodig is. Het is onwaarschijnlijk dat een eenvoudig, op generieke regels gebaseerd systeem kan voldoen aan de vereiste volledigheid en precisie.<sup>31</sup>

## Open governance

In het vorige hoofdstuk is ter sprake gebracht welke waarden in de governance van de infrastructuur relevant moeten zijn. Het belangrijkste uitgangspunt is dat burgers (EV-rijders én niet-EV-rijders) een centrale, actievare rol krijgen binnen deze governance: ze hebben inzicht in het ontwerp- en ontwikkelproces en kunnen waar nodig acteren ter verantwoording roepen. Dit kan worden omschreven als een 'open' governance-structuur. De 'openheid' kan worden bereikt (of benaderd) door de besluitvorming en informatievoorziening te decentraliseren, bijvoorbeeld door middel van blockchain-geba-

seerde systemen of (bij voorkeur – zoals verderop beargumenteerd wordt) een data-commons-benadering. N.B. Een sterke *institutionele* governancebasis (op basis van publieke, democratische controle) is onverminderd randvoorwaardelijk.

## Scheiding tussen infra en aanbod

In de digitaliserende economie is scheiding tussen infrastructuur (of platform) en aanbieder cruciaal. Analoog aan het energiesysteem (gas en elektriciteit) is een nauw onderscheid tussen de laaddienstleverancier en de beheerder van de publieke digitale infrastructuur te maken. Aanbieders kunnen wel een rol in de *governance* van de laadinfrastructuur hebben, maar hun belang mag niet met het publieke belang interfereren of in het algemeen gaan domineren.

## Interoperabiliteit

De scheiding tussen infra en dienstverlening is een noodzakelijke, maar niet voldoende randvoorwaarde voor *interoperabiliteit*. Een voorbeeld kan dit verhelderen. We zien nu de ontwikkeling dat autoleveranciers bij de aankoop van de auto een thuislader cadeau geven. Deze specifieke thuislader kan alleen aangesloten worden op een door de autoleverancier voorgestelde infrastructuur. Een gevolg is dat de nieuwe eigenaar daarmee minder snel geneigd zal zijn een andere thuislader te proberen. Zo perkt de autoleverancier langzaam de keuzevrijheid van de gebruiker in. In het geval van een publieke digitale infrastructuur kunnen onderdelen van deze infrastructuur door private en pu-

---

<sup>31</sup> Een complexe governancestructuur waarin afstemming van belangen en vertegenwoordiging van rollen zorgvuldig is georganiseerd vraagt om een *metamodel* dat als gedeeld vertrekpunt verschillende informatiemodellen aan elkaar kan verbinden. Zo'n model bevat regels die helpen de betekenis en context van informatie te analyseren. Ook een *domeinontologie* is vereist: deze geeft betekenis aan alle termen die binnen het specifieke domein worden gebruikt.

blieke partijen worden geleverd, zolang de kernfunctionaliteit niet wordt aangetast en het aanbod goed wordt gereguleerd.<sup>32</sup> Hier bovenop ontstaat speling voor marktontwikkelingen en de voordelen van verschillende soorten dienstverlening. Aanbieders, assets en gebruikers dienen naadloos te kunnen worden aangesloten op de laadinfrastructuur – maar dan wel te kunnen vertrouwen op goede en eerlijke spelregels. Alle deelnemende partijen moeten voldoen aan een aantal technologische eisen op basis waarvan private en publieke actoren hun diensten kunnen draaien, bijvoorbeeld op het gebied van **protocollen en standaarden** (*contextlaag 3 van de tech-stack*). In Nederland heeft een groot aantal stakeholders de afgelopen jaren open communicatiestandaarden voor de laadinfrastructuur ontwikkeld om de toegankelijkheid en de betrouwbaarheid van de infrastructuur te kunnen garanderen. Het protocol OCPP (Open Charge Point Protocol) is bijvoorbeeld een protocol voor de communicatie tussen het laadpunt en het centrale *back-end* systeem van de laadpuntbeheerder. De ontwikkelde protocollen OCPP,<sup>33</sup> OSCP,<sup>34</sup> OCPI<sup>35</sup> en ISO 15118<sup>36</sup> zijn nader toegelicht in de Quickscan. Het gebruik van open standaarden zorgt ervoor dat partijen op gelijke voet (blijven) samenwerken en draagt bij aan transparantie en keuzevrijheid voor burgers. Ook de interface van de laadinfrastructuur zal aan meer geraffineerde standaarden moe-

ten voldoen om de compatibiliteit van (huidige en nieuwe) functies te kunnen garanderen, in het bijzonder ten behoeve van de functionaliteit en policies die in de eerdere systeemscets werden omschreven.

## b. Identiteitsbegrip

Governance en digitale identiteit zijn samen een cruciaal koppel voor een publieke digitale infrastructuur. Governance behandelt de vraag welke belangen in welke technische hoedanigheid vertegenwoordigd zijn binnen de laadinfrastructuur. Het identiteitsbegrip gaat vervolgens over de vraag hoe we de verschillende actoren moeten formaliseren, zodat de besluiten en implicaties van de governance op een digitaal navolgbare manier vorm krijgen.

Meer specifiek stellen we de toepassing van een **granulair, contextueel identiteitsbegrip** voor als onderdeel van de publieke digitale laadinfrastructuur. ‘Granulair’ betekent hier fijnmazig en doelgebonden. Met een granulaire identiteit worden de eigenschappen van een EV-rijder alleen vrijgegeven in zoverre dat relevant is voor het gebruik van een dienst. Niet meer dan de minimaal nodige data die in de specifieke context voor authenticatie van belang is, wordt uitgewisseld. De informatie op basis waarvan de identiteit wordt samengesteld is ingegeven door de

---

<sup>32</sup> Vanuit publieke kaders worden reeds eisen gesteld aan de toetreding van private partijen; reeds nu schrijft de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) de principes van dataminimalisatie en privacy-by-design voor. We hebben echter al gezien dat er een steviger ‘fundament’ nodig is om de rechten van burgers/gebruikers te waarborgen – zoals een basisrecht (gegarandeerde minimumlaadsnelheid) en een aangescherpt democratisch proces om de effecten van data- en algoritmedreven dienstverlening te kunnen evalueren en bijsturen.

<sup>33</sup> OCPP (Open Charge Point Protocol) is een open protocol voor communicatie tussen het laadpunt en het centrale back end systeem van de laadpuntbeheerder. Dit protocol regelt de laadtransactie en kan bovendien informatie tussen auto en het elektriciteitsnet uitwisselen. OCPP is geïnitieerd door ElaadNL. Zie ook Smart Charging Guide van ElaadNL en <https://www.openchargealliance.org/protocols/ocpp-201/>

<sup>34</sup> OSCP (Open Smart Charging Protocol) is een open communicatieprotocol tussen het laadpaal management system en de netbeheerder (regionale netbeheerder of beheerder hoogspanningsnet). Hiermee kunnen capaciteitslimieten gecommuniceerd worden, waarbinnen er geladen kan worden zonder overbelasting van het elektriciteitsnet te veroorzaken.

<sup>35</sup> OCPI (Open Charge Point Interface Protocol) is een open protocol dat connecties tussen Mobility Service Providers, Charge Point Operators en Navigatie Service Providers ondersteunt. Zie <https://github.com/ocpi/ocpi>

<sup>36</sup> ISO 15118 is een protocol voor de communicatie tussen EV's en CPO's, zie <https://www.iso.org/standard/69113.html>

context waar de individuele EV-rijder zich in bevindt.

## Zo goed als anoniem laden

Het is momenteel niet mogelijk om anoniem te laden. Dat is een probleem, maar het zou onjuist zijn om te stellen dat alles en iedereen online altijd anoniem zouden moeten kunnen zijn, of anoniem moet kunnen laden. Het kan bijvoorbeeld in het belang zijn van het systeem dat laadpalen auto's met slechte accu's kunnen heridentificeren. Ook om efficiënt te kunnen afrekenen of geavanceerde policies te handhaven is persoonlijke informatie nodig. Wanneer we als actor de digitale laadinfrastructuur benutten, willen we dat simpelweg op een manier doen waarbij we als actor erkend worden zonder onnodig veel informatie weg te moeten geven; specifiek *personen identificerende* informatie zou tot een minimum moeten worden beperkt.

Deze wijze van persoonsgegevensbeheer is mogelijk basis van zogenoemde 'attribuut-gebaseerde' identiteit. Een alledaags voorbeeld betreft het kopen van alcoholische drank. In een *privacy-aware* wereld hoeft de koper niet zijn hele identiteitsbewijs te laten zien aan de kassa, maar alleen het feit dat hij achttien-plus is. Zijn meerderjarigheid is een afzonderlijk communiceerbare eigenschap ('attribuut') van zijn identiteit (nader uitgelegd in de Quicksan). Attribuutgebaseerde identiteit zorgt voor een krachtige implementatie van twee principes uit de AVG. Sinds de bekrachtiging van de AVG geldt de wettelijke opdracht privacy vanaf het allereerste begin van een systeem expliciet te implementeren. Dit principe, **privacy-by-design**, is in de verordening opgenomen om te zorgen dat altijd rekenschap kan worden gegeven over de datastromen. Als dat niet inherent in het tech-

nisch ontwerp zit, maar 'achteraf' wordt toegevoegd, is het risico op datalekken groot en is de *accountability* niet te waarborgen. Voor de kwesties die spelen rondom digitale identiteit geldt hetzelfde: als deze niet voorafgaand goed georganiseerd worden, dreigen problemen achteraf moeilijk of niet oplosbaar te zijn. Het tweede met ABC goed bereikbare principe uit de AVG is **dataminimalisatie**. Dataminimalisatie betekent dat de hoeveelheid persoonsgegevens die verzameld en opgeslagen worden zoveel mogelijk wordt beperkt. Dat principe staat haaks op de verleiding die platformbedrijven nu vaak niet kunnen weerstaan: veel data verzamelen en combineren om klantprofielen mee op te bouwen.

Er is in Nederland een digitale toepassing van ABC waar al volop mee geëxperimenteerd wordt (in de gemeenten Nijmegen, Haarlem, Almere, Leiden en Amsterdam). **IRMA** ('I Reveal My Attributes'),<sup>37</sup> ontwikkeld aan de Radboud Universiteit Nijmegen, gedraagt zich als een *wallet*, portemonnee, van persoonlijke gegevens. Deze attributen bevinden zich (goed beveiligd) op je telefoon. Je hebt de volledige controle over met wie je ze deelt en je ziet ook bewust wat je deelt: niet een vaag begrip ('je inkomensgegevens' of 'je leeftijd') maar een specifiek en beperkt attribuut, ondertekend door de passende autoriteit. Omdat de software die deze app gebruikt open-source is, is de werking en beveiliging voor onafhankelijke experts inzichtelijk. Dit type identificatie- en authenticatie-**diensten** (*contextlaag nummer een van de tech-stack*) is een belangrijk onderdeel voor een goed functionerende publieke digitale infrastructuur.<sup>38</sup>

<sup>37</sup> Zie <https://privacybydesign.foundation/> en <https://www.amsterdam.nl/wonen-leefomgeving/innovatie/de-digitale-stad/irma-nieuwe-maniër-inloggen/>.

<sup>38</sup> Spierings en Demeyer, *Digitale Identiteit: een nieuwe balans* (2019)

## Toepasbaarheid binnen de laadinfrastructuur

Het gebruik van contextueel en geaggregeerd identiteitsbegrip vraagt om zeer fijnmazig gegevensbeheer van een groot aantal actoren. Daarbij moet de digitale infrastructuur zich verhouden tot de fysieke infrastructuur en de internationale interoperabiliteit. De fysieke infrastructuur blijkt lastig te upgraden voor nieuwe vereisten zoals robuustere authenticatie. Er zijn mogelijk ook eisen te stellen aan de hardware in auto's; een industrie waar authenticatie-mechanismen wereldwijd al gestandaardiseerd zijn en deze meer geraffineerde mogelijkheden niet aankunnen.

Daar staat tegenover dat digitale identiteitsmiddelen sterk in ontwikkeling zijn en op weg om dit soort complexe vraagstukken technisch uitvoerbaar te maken. De *use case* van laadinfrastructuur vraagt aan applicaties als IRMA om een grotere wendbaarheid en een verdere uitwerking van het principe van *non-linkability*: identiteiten mogen nooit door iemand anders dan de eigenaar van deze identiteiten aan elkaar gekoppeld worden.<sup>39</sup> Daarnaast geldt de vraag welke autoriteiten de verschillende claims dan gaan autoriseren – en welk deel van de claims over kan worden gelaten aan peer-to-peernetwerken zoals bij Self-Sovereign Identity (zie Quickscan). Het granulaire, contextuele identiteitsbegrip is in elk geval nuttig bij het gebruik van laadprofielen op basis van basisrechten en public defaults. Hier kunnen attributen worden gedefinieerd die iets zeggen over de sociaal-economische context waarin de gebruiker zich bevindt. Deze attributen zijn dan niet afgeleid uit individuele profielen, maar bevat juist collectieve parameters die op hun beurt niet zomaar gecombineerd mogen worden.

Deze collectieve parameters of *public defaults* zorgen ervoor dat de EV-rijder gebruik kan maken van de laadinfrastructuur zonder dat de veiligheid of privacy van de rijder in het geding komt.

De gebruiker, verbruiker en de handeling worden door middel van attribootgebaseerde identiteit veilig en privacyvriendelijk geformaliseerd als onderdeel van de digitale publieke laadinfrastructuur. Alle gegevens die worden gegenereerd en verzameld binnen deze interoperabele digitale publieke laadinfrastructuur door gebruikers en verbruikers kunnen vervolgens beschikbaar worden gesteld voor gemeenschappelijk gebruik, op eveneens veilige en privacyvriendelijke wijze. De volgende paragraaf legt uit hoe.

## c. Datamanagement

De derde 'peiler' voor de tech-stack, onlosmakelijk verbonden met governance en het identiteitsbegrip, is het datamanagement. Daaronder vallen in essentie de *toegang tot* en de *organisatie van data*. Data delen in 'datacommons' is daarbij de belangrijkste stip op de horizon. Ook het management van algoritmen komt in dit onderdeel aan bod. In de Quickscan wordt op diverse punten meer detail gegeven en wordt ook ingegaan op het vraagstuk van dataveiligheid.

### Huidige situatie

Bij het opladen van EV-auto's door middel van een publieke laadinfrastructuur zijn veel partijen betrokken waar onderling veel data wordt uitgewisseld. Er is sprake van een veelheid aan datastromen met verschillende niveaus van openheid, kwaliteit en interoperabiliteit. Uit deze data – vooral *combinaties* van data – kunnen waardevolle inzichten

---

<sup>39</sup> Zoals geformuleerd door een van de geraadpleegde experts: "Het aanschaffen van een bepaalde kop koffie mag geen invloed hebben op je laadprijs, tenzij je daar zelf (in je eigen software en hardware) zaken in kiest c.q. automatiseert. Dat betekent dat je identiteit en profiel met betrekking tot koffievoorkeur nooit door iemand anders dan jezelf gelinkt mag worden aan je identiteit als afnemer van een laaddienst."

worden gehaald. Een voorbeeld van relevante data is het gebruikte laadvermogen door EV-rijders binnen een bepaalde buurt. Netbeheerders hebben deze gegevens nodig om het elektriciteitsnet beter te beheren, maar ook andere stakeholders zouden waarde kunnen ontleen – en toevoegen – aan deze dataset. Zo zouden lokale actoren, zoals de gemeente of een coöperatie, zich kunnen inspannen om een beter laadprofiel voor EV-gebruikers in die buurt vorm te geven (zie ook de discussie over ‘public defaults’). Vrijwel geen enkele partij heeft uit de aard van haar rol het recht om de complete dataset in te zien. Voor diverse partijen zijn echter verschillende gradaties van toegang tot de laaddata voorstelbaar, die op dit moment niet of slechts ad hoc te realiseren zijn. De open data zijn heel beperkt. Op het platform EVdata.nl worden slechts gemiddelde waarden gepubliceerd over het gebruik van publieke laadpunten in de vier grote steden. Eerder in deze studie (hoofdstuk 4 onder ‘Governance en toezicht’) werd al verwezen naar het Rijksbesluit om de statusinformatie van laadpalen per 1 juli 2021 openbaar te maken, maar ook dat is maar het topje van de data-ijsberg.

## Data delen

In Nederland en Europa wordt hard gewerkt aan het delen van data om zo de innovativiteit van verschillende sectoren, waaronder die van EV, te versterken. De Rijksoverheid overheid heeft de ambitie dat “Nederlandse bedrijven voorop lopen in kansrijke en verantwoorde datadeling”.<sup>40</sup> In november 2020 publiceerde de Europese Commissie haar Data Governance Act, waarin goede handvat-

ten staan om data te delen in een gelijk speelveld en om de rol van betrouwbare data-intermediairs daarin te versterken.<sup>41</sup> Er zijn in tal van sectoren initiatieven gaande die het delen van data ambiëren. Datadeelinitiatieven lopen uiteen van zeer sectorspecifieke (bijvoorbeeld uitwisseling van gegevens over de laadprestaties en levensduur van batterijen tussen fabrikanten en onderzoekers) tot zeer algemene initiatieven, zoals de FAIR Data-principes.<sup>42</sup> De motivatie achter zulke initiatieven is vaak meervoudig. Data delen kan ten goede komen aan onderzoek, innovatie en het ontwikkelen van nieuwe diensten, maar ook aan publieke transparantie en maatschappelijk engagement. In regelmatige gevallen is data delen voorwaardelijk om de markt als geheel anders vorm te geven. Bij de ontwikkeling richting ‘mobility as a service’ (MAAS) bijvoorbeeld worden de aangeboden diensten (ritten) veel beter op elkaar aangesloten; er ontstaan nieuwe, datagedreven apps en platforms om de mobiliteitsopties aan elkaar te knopen.

Binnen laadinfrastructuur worden zoals gezegd al statusinformatie van de laadpunten en de geaggregeerde gebruiksdata gepubliceerd. De (geaggregeerde) laadsessies vormen weliswaar de kern van de laadinfrastructuur, maar maken nog lang geen ‘slim’ systeem. De ‘slimheid’ zal gelegen moeten zijn in een veelheid van aanvullende gegevens: metadata, contextuele informatie, gebruikersprofielen, laadprotocollen en de algoritmiek die hierop wordt losgelaten. Die slimheid en de onderhavige data en algoritmiek ‘leven’ op allerlei plaatsen in het systeem en zijn zeker niet in de laadpaal geconcentreerd. De datacommons waar wij het over

<sup>40</sup> Rijksoverheid, “De Nederlandse visie op datadeling tussen bedrijven”. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/02/01/de-nederlandse-visie-op-datadeling-tussen-bedrijven>. 01-02-2019

<sup>41</sup> Europese Commissie, “Proposal for a Regulation on European data governance (Data Governance Act)”. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/proposal-regulation-european-data-governance-data-governance-act>. 25-11-2020

<sup>42</sup> FAIR Data zijn data die voldoen aan de principes van *vindbaarheid*, *toegankelijkheid*, *interoperabiliteit* en *herbruikbaarheid*. Elk van deze vier termen is in nog eens drie of vier subtermen gedefinieerd op <https://www.go-fair.org/fair-principles/>.

hebben betreft de gedistribueerde 'systeem-data' als geheel; dat is nogal een schaal-sprong ten opzichte van de nu (bij enkele partijen) verkrijgbare 'laad-data'.

## Datacommons

De mogelijkheden tot data delen worden ten volste benut in de datacommons-benadering. Zoals een van de geraadpleegde experts stelde: "datacommons zijn het fundament onder de nieuwe energiemarkten." Datacommons zijn structuren om data veilig te delen op een manier die de individuele en collectieve belangen van de gebruikers waarborgt.<sup>43</sup> Ook stellen ze maatschappelijke partijen in staat om in een 'open' governance-model (zie pagina 27) en onder de juiste voorwaarden gebruikersdata te gebruiken en met andere partijen geaggregeerde data te delen. Datacommons moeten meer als visie en 'stip op de horizon' worden beschouwd dan als een nauwkeurig gedefinieerde praktijk. Het begint bij een houding en 'wereldbeeld' met betrekking tot data die de burger centraal stelt:

1. *Data zijn geproduceerd door een gemeenschap* van gebruikers/data-producenten. De betrokken partijen streven ten allen tijde naar het centraal stellen en emanciperen van deze data-producenten.
2. *Data worden gebruikt door de gemeenschap* die het heeft geproduceerd op een manier dat het bestaan van de gemeenschap versterkt. Een onovertroffen voorbeeld hiervan is Wikipedia, maar ook Openstreetmaps stelt de gemeenschap van gebruikers/producenten uitstekend in staat om van de gedeelde resource te

benutten en ontwikkelen.

3. *Data worden beheerd door de gemeenschap* met door hen opgestelde regels, zoals over de rechten en plichten van gebruikers en derden.

Daarnaast zijn er drie principes te noemen die de omgang met data in datacommons verder invullen:

4. *Ontkoppeling*: het beheer van data is losgemaakt van de partijen die er (commercieel) gebruik van maken;
5. *Decentralisatie*: waar centrale databases het risico op privacylekken en veiligheidsproblemen in de hand werken, kan decentrale data-opslag dergelijke scenario's voorkomen. Decentrale opslag kan lopen via projecten zoals Solid en IRMA, of technologie zoals blockchain. In feite regelen deze decentrale oplossingen niet zozeer de *opslag* van data als wel het *toegangsbeheer* (authenticatie en beveiliging).
6. *Beschermde openheid*: het gaat erom geaggregeerde data open te maken en onderling te delen waar mogelijk, maar tegelijkertijd de kwetsbare onderliggende data tegen de hoogste standaarden decentraal en veilig op te slaan. Het vinden van die balans is niet alleen een technische opgave maar ook een van vertrouwen, onderlinge afstemming en het benutten van collectieve organisatiekracht.

Er zijn diverse praktijken, afsprakenstelsels en innovaties in omloop die de vormgeving van datacommons mogelijk maken en tech-

---

<sup>43</sup> Mozilla Foundation, "What is a data commons?", <https://foundation.mozilla.org/en/initiatives/data-futures/data-for-empowerment/what-is-a-data-commons/> (2020); Socrates Schouten, *A strategy for urban data. How to develop collaborative data projects – for citizens, urban innovators, researchers and policy makers*. Amsterdam: Waag (2019), <https://waag.org/nl/article/publicatie-strategy-urban-data>.



nisch concretiseren. Hierop wordt verder ingegaan in de Quicksan.

## Algoritmen

Als laatste onderdeel van databeheer wenden we de blik tot algoritmen. **Algoritmen** (samen met **data** contextlaag 4 van de tech-stack) spelen een toenemend belangrijke rol in de elektriciteitsvoorziening. Denk maar eens terug aan het Zwerm-city-scenario van het PBL (pagina 6), die stelt dat “de eigen opgewekte en opgeslagen energie wordt verhandeld dankzij een keur aan digitale dienstverleners die met behulp van superalgoritmen via online platformen optimaal gebruik maken van naar plaats en tijd dynamische prijzen.” Gesteund door gegevens zouden gebruikers/prosumenten, laadpuntbeheerders en netbeheerders middelen voor automatische besluitvorming kunnen gebruiken om te onderhandelen over de vraag en het aanbod van elektriciteit, waarbij elke partij een systeem zou inzetten dat handelt op basis van zijn eigen belangen. Daar zijn verschillende risico’s aan verbonden.

Algoritmen kunnen we het beste (willen) begrijpen als instrumenten die bepaalde functies helpen realiseren door patronen te herkennen in grote datasets. Hoewel het hierboven genoemde algoritme uit eenvoudige regels kan bestaan, zal een grote hoeveelheid aan algoritmen die met elkaar handelen het systeem compliceren. Dit is vergelijkbaar met geautomatiseerde handelssystemen. Hoewel de algoritmen an sich niet extreem complex zijn, kan de combinatie aan algoritmen marktverstoringen veroorzaken. Dit is vaak het gevolg van softwarefouten en een gebrek aan grondige tests voordat de algoritmen worden ingezet. Daarnaast is het van belang om de cumulatieve effecten die algoritmen en AI-systemen kunnen hebben op de maatschappelijke dynamiek te overzien en op waarde te schatten. Dit is wat auteurs zoals

Bart Cammaerts en Robin Mansell (zie pagina 21) ertoe brengt om te pleiten voor nieuwe democratische organen om de steeds meer data- en algoritmegebreven samenwerking te monitoren en daarop te kunnen ingrijpen.

Dat is geen sinecure. Hoe weeg je bijvoorbeeld het maatschappelijke versus het commerciële belang? Wat zijn de minimale eisen die je moet stellen aan algoritmen om hierop ‘auditeerbaar’ te zijn? *Inzicht* in de werking van algoritmen is een eerste voorwaarde om hierover besluiten te kunnen nemen. Maar inzicht in algoritmen, wat is dat eigenlijk? Een minimale strategie is om algoritmen te ontsluiten vanuit hun *functie* en in welke *dienst* ze opereren. Een algoritme kan bijvoorbeeld de *functie* hebben de benodigde laadcapaciteit in een wijk te voorspellen en wordt ingezet door een gemeente, die de *dienst* vervult om de gemeentelijke uitrol van laadstations te reguleren. Of een algoritme van een CPO die als functie heeft om optimaal elektriciteit aan te kopen, of portfolio’s van EV-rijders als we naar een *aggregator* zouden kijken. Als goed is omschreven wat voor type beslissing een algoritme maakt (en dus dat het een algoritme of AI-toepassing is die dat doet), is de belangrijkste informatie al boven tafel. Daar bovenop zou kunnen worden ontsloten welke partijen betrokken waren of zijn bij het ontwikkelen van het algoritme en het verschaffen van data. Dat laatste biedt aanknopingspunten om rechten vanuit de AVG in werking te laten treden, zoals het corrigeren of intrekken van toegang tot persoonsdata. Het ontsluiten van de precieze *werking* van een algoritme is vaak lastig en vooral relevant als er vermoedens van ontoelaatbare en schadelijke *bias* bestaan.

Het idee van ‘auditeerbare’ (controleerbare) algoritmes verdient verdere uitwerking. Het ontsluiten van (de werking van) algoritmen is een afweging waarbij vooral gezocht moet

worden naar wat betekenisvolle informatie is voor de mens als burger en gebruiker van laaddiensten. In de Quicksan gaan we in op enkele technieken en initiatieven die stappen in deze richting zetten, met wisselend succes overigens.

## Tot slot: een eerlijke, inclusieve digitale laadinfrastructuur?

In deze studie is veel gesproken over publieke waarden zoals eerlijkheid en democratische legitimiteit. Wij hebben middels de Public Stack in kaart gebracht wat voor facetten er aan deze vraag zitten en hoe daar mogelijk op te reageren in de casus van de laadinfrastructuur. Maar er is natuurlijk geen precieze definitie van wat het bijvoorbeeld betekent om als systeem 'eerlijk' te zijn. Dit zijn moeilijk grijpbare waarden die cultureel bepaald zijn, contextueel, en nooit eenduidig van karakter. Binnen elke cultuur gaat het duiden van eerlijkheid gepaard met het wegen van (botsende) waarden. Daarom is er ook geen unieke en concrete *technische* definitie van wat 'eerlijkheid' is.

Er zijn niettemin verschillende criteria voorgesteld om te meten of de uitkomsten van

een systeem eerlijk zijn, zoals voorspellende pariteit, een gelijk percentage vals-positieven en gelijk percentage vals-negatieven. Deze criteria zijn niet compatibel met elkaar.<sup>44</sup> Het is daarom nodig om eerst te definiëren welke waarden het systeem moet handhaven, en die vervolgens zoveel mogelijk te formaliseren in wiskundige criteria die kunnen worden gemeten. Zoals altijd moet technologie kritisch worden bekeken om te toetsen of ze de waarden bedient in de context waarop ze wordt toegepast, en dat geldt zeker voor het domein van energie, dat de hele samenleving moet bedienen.

Het is daarom belangrijk om de vraag te blijven stellen of het geschetste toekomstbeeld, berustend op het uitgangspunt dat burgers in staat zijn om deze technologieën te gebruiken in een 'eerlijk' speelveld, bereikbaar en toegankelijk is voor de hele Nederlandse bevolking. Het belang van automatiseren, data beheren en beslissingen maken aan de kant van de burger/gebruiker (in plaats van alleen aan de 'achterkant' van technologie) staat hierbij centraal. Oftewel: wat is ervoor nodig zodat mensen het zelf kunnen?

---

<sup>44</sup> Alexandra Chouldechova, "Fair Prediction with Disparate Impact: A Study of Bias in Recidivism Prediction Instruments," *Big Data* 5(2): 153-163 (2017).

## 6. Conclusie en onderzoeksagenda

De Nederlandse laadinfrastructuur staat op een kantelpunt. Van een kleine markt voor pioniers ontwikkelt de elektrische automobilititeit (EV) zich tot een algemeen vervoersmiddel: in 2030 moeten alle nieuw aangeschafte auto's emissievrij zijn volgens het kabinet. Deze snelle transitie heeft veel invloed op de ruimtelijke inrichting, het energiesysteem, de portemonnee van automobilisten en... het dataverkeer.

De aanstaande flexibilisering van onze elektriciteitsvoorziening, nodig om de groeiende fluctuatie in vraag en aanbod van elektriciteit te balanceren, zal op korte termijn een hausse aan digitale diensten in de hand werken. Grote hoeveelheden data zullen worden gegenereerd in en om de opladende auto. Waar data over bijvoorbeeld het gebruik van laadinfrastructuur zich tot dusver beperkt tot gegevens over bijvoorbeeld frequentie en intensiteit van het gebruik, zal deze in de toekomst steeds meer informatie kunnen blootgeven over de gebruiker van de dienst. Wij hebben in deze studie het model van een Public Stack voor laadinfrastructuur gepresenteerd om deze daadwerkelijk vanuit *publiek* belang te ontwerpen, waarbij governance, identiteit en datamanagement centraal staan. We sluiten ons onderzoek af met een aantal vervolgvragen en onderzoeksrichtingen voor de inrichting van een publieke digitale laadinfrastructuur in de praktijk.

### Publieke digitale laadinfrastructuur

Wij stellen voor om een publieke digitale laadinfrastructuur te ontwerpen, dus een digitale (data)infrastructuur gekoppeld aan de fysieke laadinfrastructuur, waarbij alle onderdelen zich verhouden tot het publieke belang. Het volgende dient hiervoor verder uitgewerkt te worden:

1. Wat moet er 'publiek' zijn geregeld om te zorgen dat private en civiele partijen betrouwbaar gebruik kunnen maken van de laadinfrastructuur, met name waar het gaat om dienstverlening, transparantie, democratische controle en innovatie? Dit gaat zowel over de publieke 'basis' (zoals de netbeheerders die garanderen dat alle aansluitingen op voldoende capaciteit werken) als de governance (de overheid als marktmeester voor het gelijke speelveld, eindverantwoordelijke voor het functioneren van het energiesysteem en organisator van het democratisch proces). In hoeverre mag de overheid daarbij zelf optreden als dienstverlener, innovator of ondernemer? Het is relevant om binnen de laag van het fundament expliciet naar de veranderende rol van de overheid (in haar verschillende vormen) te kijken.<sup>45</sup>
2. Er is in feite sprake van een combinatie van publieke en private digitale infrastructuur. Waar de betrokken partijen in Nederland al bewust naar streven is een systeemarchitectuur die beide verbindt qua gebruik/service, data en techniek. Wat deze Public Stack daar als dimensie

---

<sup>45</sup> Zie bijvoorbeeld het kwadrantenmodel voor verschillende overheidsrollen (presterend - netwerkend - rechtmatig - responsief) zoals ontwikkeld door de Nederlandse School voor Openbaar Bestuur.

aan toe wil voegen is een verdere invulling van wat we met 'publiek' (kunnen) bedoelen: eerlijk, democratisch, de burger centraal. Hierbij stijgt 'publiek' dus boven de tweedeling van openbare en privélaadinfrastructuur uit, wat van belang is omdat publieke waarden in alle domeinen als basis genomen dienen te worden. De verbinding tussen de twee moet verder worden versterkt.

3. Om het begrip 'publiek' gestalte te geven binnen de publieke digitale infrastructuur is het noodzakelijk op allerlei niveaus gebruikers en niet-gebruikers te betrekken bij het ontwerp van de infrastructuur en alle benodigde technologie. Welke methodieken zich voor welk type ontwerp lenen, vergt nader onderzoek. Zo kunnen publieke waarden veranderlijk zijn, bevatten ze dilemma's en strijdige belangen. Hoe haal je die waarden op? Is dat een iteratief proces? Welke expertiseniveaus kun je hierbij zinvol aan bod laten komen?
4. Een thema dat aandacht vereist is de ondersteuning van het eigen initiatief van particulieren, al dan niet verenigd in coöperaties. Een van de geraadpleegde experts verwoordde de kwestie als volgt: er wordt zelden gekozen voor het automatiseren aan de kant van de eindgebruiker. Algoritmieken en policies 'draaien' stevast bij aanbiedende partijen zoals de CPO en zijn doorgaans een 'black box' voor de gemiddelde gebruiker. De aanname is vaak: dat kunnen de mensen toch niet zelf. Uit het oogpunt van handelingsperspectief van de burger zou de tegenvraag gesteld moeten worden: wat is er nodig zodat mensen als eindgebruiker deze 'slimme' diensten wél zelf kunnen inzetten (of in ieder geval kunnen openmaken en begrijpen), en welke verzameling van tools zou dit ondersteunen? Dit leidt ook

tot de vraag in hoeverre we willen dat de overheid positief discrimineert richting kleinschalige of non-profit spelers en hen met open source producten ondersteunt, zodat zij die tegen lage kosten kunnen gebruiken. En welke aanpassingen in de huidige fysieke en data-infrastructuur voor EV, die top-down zijn ingericht, zijn nodig om voor deze bottom-upbenadering (met de burger als uitgangspunt) te kunnen werken?

5. Er is kortom nog een keuze te maken of het energiesysteem zich meer gaat gedragen als een Cockpit-city, een Silicon Valley-city of een Zwerm-city (zie de toekomstscenario's van het PBL, behandeld in hoofdstuk 2). Komt het gewicht te liggen bij institutionele actoren? Willen we dat marktpartijen dit het liefst onderling blijven regelen? Of willen we een sterk decentraal maar 'gefedereerd' systeem?

## Basisrechten en public defaults

Als onderdeel van de publieke digitale laadinfrastructuur stellen wij de proposities 'basisrechten' en 'public defaults' voor. Deze moeten voorkomen dat sommige (groepen) burgers niet evenredig kunnen meedraaien in het energiesysteem van de toekomst, of zelfs de dupe worden van de flexibilisering van de elektriciteitsmarkt. Deze proposities moeten verder handen en voeten gaan krijgen.

1. Gebruikers krijgen in ons voorstel een set basisgebruiksrechten. Deze dienen expliciet te worden benoemd en juridisch te worden gekaderd (bijvoorbeeld via de vernieuwde Energiewet). Een van de basisrechten is, bijvoorbeeld, dat de gebruiker beschikt over een minimum laadsnelheid. Boven de minimum laadsnelheid heeft ieder individu een getrappt laadprofiel. Ook geldt een gebruikerson-

afhankelijk tarief voor deze basis. De vraag is hoe deze gebruikersrechten effectief ten uitvoer kunnen worden gebracht: hoe verzekeren we keuzevrijheid voor de gebruiker ten aanzien van zijn basisrechten en welke instellingen in het getrapte profiel zijn gewenst?

2. Ons tweede voorstel betreft 'public defaults' als strategie om de problematische effecten van *profiling* te mitigeren. Deze standaarden zijn ingegeven door de (sociaal-economische) context van EV-rijders in plaats van gedetailleerde persoonskenmerken. Vragen die vervolgens belangrijk zijn: hoe bepaal je groepen met gelijk belang, hoe kun je de context waarin een gebruiker leeft generaliseren? Wie behoort er tot het publiek dat vergelijkbare kenmerken heeft, aan de hand van welke parameters wordt er gecategoriseerd? Wat voor demografische categorieën kunnen hier aan de basis van liggen en hoe voorkom je dat dit een arbitrair proces wordt?
3. Een ander basisrecht zou de beschikbaarheid van (onbezette) laadpunten kunnen betreffen, zodat gebruikers überhaupt de mogelijkheid hebben om in hun buurt c.q. in een gebied te kunnen laden. De beschikbaarheid van laadplaatsen is als issue niet behandeld in deze studie.

## Datacommons

Datacommons is ons inziens de meest geschikte benadering voor het beheer van data in het geval van laadinfrastructuur. Het gaat om structuren waardoor (geaggregeerde) data veilig gedeeld en gebruikt kan worden vanuit het (individuele en collectieve) belang

van de gebruiker. Dit roept de volgende vragen op:

1. Er zijn al allerlei platforms die (geaggregeerde) gebruikersdata verzamelen en open weergeven, maar hoe combineer je deze om tot informatie te komen op basis waarvan gebruikersprofielen en laadprotocollen kunnen worden ontworpen? Hoe krijgen burgers zelf een centrale rol in het vormen en beheer van dergelijke platforms?<sup>46</sup> Hoe worden data gegeneerd door gebruikers (en niet-gebruikers), welke actoren kunnen data toevoegen aan de geaggregeerde dataset en hoe doen ze dat? Hoe waarborg je dat dit een iteratief proces blijft, dus hoe zet je een systeem op dat duidelijk afgekaard is en toch ruimte overlaat voor flexibiliteit?
2. De gemeenschap stelt zelf regels op voor het beheer van data; hoe zorg je dat iedereen hier in passende mate bij betrokken is en bezit over de noodzakelijke kennis om in die passende mate mee te doen?
3. Welke vorm van decentrale data-opslag (of een combinatie van diensten) wordt voor gekozen en waarom? In de studie en de Quickscan zijn diverse projecten en standaarden besproken die geschikt zijn. In het ene geval zijn vooral de data decentraal beheerd (IRMA en Solid), in het andere geval worden ook alle 'credentials' en 'claims' gedistribueerd toegankelijk in plaats van via autoriteiten (in zogenoemde 'permissieloze', veelal blockchaingebaseerde projecten). In technische kringen woedt hierover een debat waar de komende jaren nog veel nieuwe inzichten in zullen ontstaan.

---

<sup>46</sup> Voor een discussie, zie Socrates Schouten, *A strategy for urban data* (2019), <https://waag.org/nl/article/publicatie-strategy-urban-data>. Hierin worden bijvoorbeeld zes verschillende schaal- en samenwerkingsniveau's beschreven waarop de datacommons-benadering toepassing kan hebben. Ook bespreekt het de rol van datacommons als emanciperende tools in de hedendaagse 'informatiesamenleving'.

4. Voordat de visie van datacommons in EV gerealiseerd is zijn lagere niveaus van data-interoperabiliteit nodig, liefst op Europees niveau.<sup>47</sup> Zou GAIA-X, behandeld in de Quickscan, zich uiteindelijk kunnen bewijzen als veilige en transparante infrastructuur om data op te slaan en te delen binnen Europa?

## Interoperabiliteit tussen domeinen

We zullen steeds meer met een Internet of Energy te maken krijgen: een digitaliserend (met het internet verbonden), decentraal elektriciteitssysteem grotendeels gebaseerd op hernieuwbare energie. Om dit op grote schaal te realiseren is interoperabiliteit nodig, zowel op technisch niveau van protocollen en algoritmen als op het niveau van verschillende energiedeelsystemen zoals opslag en balancering. Interoperabiliteit voorkomt fragmentatie en zorgt bovendien voor betere bescherming van persoonsgegevens van individuen. Voor een integraal energiesysteem moet de technische stack voor laadinfrastructuur worden gekoppeld aan andere energie-assets, zoals 'slimme' meters en zonnepanelen, en binnen bredere datainfrastructuren worden geplaatst (zoals laadregimes vanuit autoleveranciers). Deze kunnen bijvoorbeeld ook de identiteitsstandaarden overnemen die werden beschreven. Datastandaarden dienen tot op het niveau van al deze assets te worden uitgewerkt. Diverse projecten zoals het *Energy Web*-initiatief zijn hier al mee bezig (zie Quickscan).

## Privacy en anonimisering

Data zijn essentieel voor het uitrollen en opschalen van een publieke digitale laadinfrastructuur, maar hoe zorg je ervoor dat de

privacy van de gebruiker daarbij niet wordt geschonden? Een aantal vraagstukken dient nader onderzocht te worden:

1. Het granulaire, contextuele identiteitsbegrip schrijft voor dat de identiteiten (inclusief voorkeuren) van een individu in verschillende contexten nooit automatisch aan elkaar gekoppeld mogen worden – dit kan alleen door een beslissing van de persoon zelf gedaan worden. Hoe garandeer je deze 'non-linkability'?
2. Momenteel ontbreekt het in de markt nog aan oplossingen om anoniem te laden (middels ad-hocbetaalmethoden of pre-paid). De mogelijkheden hiertoe moeten verder onderzocht worden.
3. Hoe anoniem kun je in de praktijk zijn binnen het EV-laadecosysteem? Een bepaalde hoeveelheid data is juist bevorderend voor een goede werking van laadinfrastructuur: laadpalen (in casu CPO's) kunnen bijvoorbeeld een legitieme reden hebben om een specifieke auto te (her)identificeren, zoals om auto's met slecht werkende batterijen te weigeren. Wat is de balans hiertussen, en hoe wordt dit afgewogen vanuit publieke waarden?

Naast de vraagstukken die besproken zijn in deze studie naar een Public Stack voor laadinfrastructuur, zijn er discussies die in ons onderzoek naar boven zijn gekomen maar die we niet hebben kunnen behandelen. Deze zijn te bundelen onder 'toekomstige marktmodellen' en 'uitrol en bezettingsgraad van laadpalen'.

---

<sup>47</sup> Zie bijvoorbeeld Roland Ferwerda, Michel Bayings, Mart Van der Kam, en Rudi Bekkers, "Advancing E-Roaming in Europe: Towards a Single 'Language' for the European Charging Infrastructure", *World Electric Vehicle Journal* 9(4), 50 (2018). <https://www.mdpi.com/2032-6653/9/4/50/htm>

## Toekomstige marktmodellen

De flexibilisering van het energiesysteem zorgt er onvermijdelijk voor dat we nieuwe marktmodellen moeten ontwikkelen, ook binnen het ecosysteem van elektrische laadinfrastructuur. Om componenten als de governance en het databeheer van een digitale publieke laadinfrastructuur te verwezenlijken is het nuttig om verschillende scenario's van toekomstige marktmodellen te ontwikkelen (zoals op basis van de beschreven PBL-scenario's). Op basis hiervan kan een inventarisatie gemaakt worden van welke marktmodellen gewenst zijn vanuit publiek oogpunt.

1. In Nederland is er nu voor gekozen om de laadinfrastructuur 'in de markt te zetten'; gemeenten zetten de uitrol van laadpalen uit bij private partijen. Met het oog op ons voorstel voor een digitale publieke laadinfrastructuur is het belangrijk passende keuzes te maken over welke (publieke of private) partijen verantwoordelijk zijn voor welke onderdelen. In het buitenland is juist een groot aantal componenten van de laadinfrastructuur en EV-markt in publieke handen. Wat kunnen we daarvan leren? In sommige landen speelt de overheid bijvoorbeeld een prominente rol in het balanceren van vraag en aanbod in de elektriciteitsvoorziening door actief laadprijzen te controleren via tarieven en subsidies.<sup>48</sup> Welke constructie is het voordeligst – met het oog op de gebruiker, het zuinig omgaan met energie, én het balanceren van vraag en aanbod in de elektriciteitsvoorziening? Onderzoek op Europees niveau zoals het 'Clean Energy for all Europeans'-pakket<sup>49</sup> kan hierbij ondersteuning bieden.

2. Deze vraag gaat ook op voor de verhouding tussen publieke en private investeringen tussen Nederlandse gemeenten. De afweging tussen het type contracteringsvorm, het gebruik, de uitkomsten (van de geavanceerdheid van de infrastructuur tot de gevolgen voor de inrichting van de publieke ruimte) en tegen welke kosten, wordt nu per gemeente anders gemaakt. De onzekerheid over hoe dit eruit gaat zien in de toekomst kwam ook terug in onze klankbordsessies met experts. Brengen we het laadpaalbeheer uiteindelijk onder bij de netbeheerder? Wordt het volledig overgelaten aan de markt? Kunnen maatschappelijke partijen (bijvoorbeeld via de Nationale Agenda Laadinfrastructuur) invloed blijven uitoefenen door aan CPO's eisen te stellen bij het plaatsen van nieuwe laadpalen?
3. Ook (financiering van) de kosten van de aanstaande verzwaren van het elektriciteitsnet verdienen nader onderzoek. Alle aansluitingen betalen samen aan de verzwaren van het elektriciteitsnet. De aansluiting van een laadpaal kost echter meer dan een aansluiting van een huis. De investering die gedaan wordt om een laadpaal neer te zetten en de tijd die nodig is om het terug te verdienen, wordt momenteel gefinancierd door de EV-rijders die de paal gebruiken, vaak in combinatie met gemeentelijk geld. De technologische investeringen en opbrengsten liggen bij bedrijven. Bovendien brengen elektrische auto's het Rijk minder belastinginkomsten op dan auto's op fossiele brandstoffen.
4. Met de komst van (private) aggregators moet ook onderzocht worden hoe het

<sup>48</sup> De publicatie 'Smart EV Charging: A Global Review of Promising Practices' van Hildermeier et al. (2019) vergelijkt met behulp van een aantal casussen verschillende maatregelen op het gebied van beprijzing en governance van laadinfrastructuur.

<sup>49</sup> [https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans_en)

speelveld van marktpartijen eruit komt te zien. Welke marktpartijen gaan welke diensten aan elkaar en aan burgers leveren (en burgers als producenten aan marktpartijen)?

5. Het gekozen marktmodel zal ten slotte effect hebben op de prijstransparantie<sup>50</sup> en de effectiviteit van de getrapte laadprofielen. Kiezen we voor een betaling per transactie of voor een abonnement (met prijsdifferentiatie tussen verschillende laadprofielen)?

## Uitrol en bezettingsgraad laadpalen

De toepassing van de Public Stack op laadinfrastructuur biedt houvast om deze laadinfrastructuur op basis van publieke belangen vorm te geven. De fysieke inrichting van deze infrastructuur werpt nog verdere onderzoeksvragen op:

1. Er zal in de toekomst een enorm netwerk aan fysieke laadinfrastructuur bijkomen om aan de groeiende behoefte aan EV te voldoen. Hoe kan laadinfrastructuur worden geïntegreerd in huidige infrastructuur om de bestaande capaciteit van het elektriciteitsnet te benutten en het elektriciteitsaanbod zo optimaal mogelijk te balanceren met de vraag naar elektriciteit? Hoe zijn de fysieke ingrepen in de woonomgeving, zoals het plaatsen van palen en het leggen van kabels, zo slim mogelijk te organiseren gegeven de diverse andere ruimtelijke transitie in de boven- en ondergrond?

2. Het is bij de fysieke uitrol essentieel om te denken vanuit de praktische behoeften van de EV-rijder. Hoeveel laadpalen zijn bijvoorbeeld nodig in een bepaalde wijk om ervoor te zorgen dat de gebruiker niet (vaak) hoeft om te rijden? Hoe zullen bezettingsinformatie en andere gegevens van een laadpaal (die vanaf 1 juli 2021 verplicht beschikbaar zullen worden gesteld) zo laagdrempelig worden weergegeven dat de gebruiker ze daadwerkelijk altijd kan vinden?

3. Kunnen buurtbewoners zich middels deze informatie ook mengen in de verdere uitrol en organisatie van de laadpunten in de buurt en zo de belangen wegen van EV-rijders (die behoefte hebben aan veel en zo strategisch mogelijk geplaatste laadpunten) en niet-EV-rijders (die eigen parkeerplaatsen willen hebben of juist auto's weg uit de straat)?<sup>51</sup> Hoe voorkom je daarbij verdringing van niet-EV-rijders voor EV-rijders en van particuliere auto's door (vaak elektrische) deelauto's?

4. Ook bij de fysieke uitrol van laadpalen spelen basisrechten zoals hierboven beschreven een rol. Naast de daar genoemde aspecten is het bijvoorbeeld belangrijk om te overwegen wat een acceptabele wachttijd is voor toegang tot een oplaadpunt.

Het toepassen van het Public Stack-model op laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen geeft handvatten om deze vanuit maatschappelijk belang te ontwerpen en implementeren. De inrichting en uitrol van een publieke digitale (en fysieke) laadinfrastructuur blijft echter een iteratief proces, waarbij

---

<sup>50</sup> Zie voor een definitie en praktische uitwerkingsrichtingen van 'prijstransparantie' binnen laadinfrastructuur de publicatie van het Nationaal Kennisplatform Laadinfrastructuur in samenwerking met EVConsult en CE Delft (2020), 'Onderzoek & implementatieplan prijstransparantie'. Hierin wordt prijstransparantie op een basale wijze omschreven; het niveau daarboven (slim laden, variabele tarieven) moet ook transparant zijn voor de gebruiker.

<sup>51</sup> Multi-use parkeerplaatsen met privacy-preserving herkenningstechnieken voor verschillende typen auto's zouden kunnen zorgen dat (afhankelijk van de behoefte aan laadplaatsen) ook niet-EV kan parkeren op een laadplaats.



steeds kritisch moet worden gereflecteerd op de veranderende waarden en rollen van belanghebbenden. Laadinfrastructuur zal de komende jaren in ieder geval een actueel en dynamisch domein zijn. Hopelijk draagt deze studie bij aan het centraal stellen van de

burger als gebruiker, individu en lid van de gemeenschap binnen deze fysieke en digitale transformatie – om zo uiteindelijk als maatschappij als geheel de energietransitie te versnellen.

# Lijst van gebruikte afkortingen

<b>ABC</b>	Attribute-Based Credentials: persoonsgegevensbeheer via attributen, oftewel cryptografisch ondertekende stukjes van de identiteit van een gebruiker. De gebruiker geeft slechts de minimale benodigde eigenschappen vrij (bv. leeftijd of woonplaats)
<b>ACM</b>	Autoriteit Consument en Markt, verantwoordelijk voor het waarborgen van transparante, eerlijke, non-discriminerende prijzen
<b>AVG</b>	Algemene Verordening Gegevensbescherming
<b>EV</b>	Elektrisch voertuig; we spreken van de <i>EV-rijder</i> en de <i>EV-gebruiker</i>
<b>CPO</b>	Charge Point Operator, technisch en administratief beheerder van de laadpaal. Ook wel <b>laadpaalexploitant</b>
<b>DLT</b>	Distributed Ledger Technology is een protocol dat een veilig, decentraal digitaal netwerk mogelijk maakt; beter bekend als de technologie achter <b>blockchain</b>
<b>DSO</b>	Distribution System Operator, de regionale <b>netbeheerder</b> verantwoordelijk voor het openbare elektriciteitsnet
<b>IRMA</b>	"I Reveal My Attributes", een digitale 'portemonnee' van digitaal ondertekende attributen, dat selectieve openbaarmaking van persoonlijke gegevens mogelijk maakt. IRMA is een digitale toepassing van ABC.
<b>(e)MSP</b>	(e)Mobility Service Provider, verantwoordelijk voor alle diensten rondom de laaddienst (bv. in rekening brengen van de kosten via een laadpas). Ook wel <b>laaddienstverlener</b> of <b>laadpasaanbieder</b>

# Colofon

© Waag, februari 2021

Socrates Schouten  
Quirine van Eeden  
Hannah Grijns  
Tom Demeyer  
Stefano Bocconi  
Sander van der Waal  
Thijs van Himbergen

Onze speciale dank gaat uit naar John Post en Harold Veldkamp (beiden Topsector Energie), Tijs Wilbrink (imec the Netherlands) en Olivier Ongkiehong (RVO).

Dit werk valt onder een Creative Commons-licentie:  
Naamsvermelding / Niet commercieel / Gelijk delen

Bij de totstandkoming van deze Public Stack hebben we zeer waardevolle input en feedback mogen ontvangen van onderstaande experts, die we hierbij willen danken voor hun inbreng.

Thijs Turél	AMS Institute
Xander Smit	Club van Wageningen
Marisca Zweistra	ElaadNL
Willem Alting Siberg	Enpuls
Tijn Kuiper	Gemeente Den Haag
Yvo Hunink	Gemeente Den Haag
Matthijs Kok	Gemeente Utrecht
Ruurd Priester	Hogeschool van Amsterdam
Jurjen Helmus	Hogeschool van Amsterdam
Tijs Wilbrink	imec the Netherlands
Geert Lovink	Institute of Network Cultures
Erik Elich	Monto / How2SE
Edwin Edelenbos	Netbeheer Nederland
Roland Ferwerda	NKL Nederland
Ype Kingma	Onafhankelijk ict-consultant
Martijntje Smits	Onafhankelijk techniekfilosoof
Erik Poll	Radboud Universiteit Nijmegen
Eef Masson	Rathenau Instituut
Romy Dekker	Rathenau Instituut
Suzan Reitsma	RVO
Pieter van Kerkhof	RVO
Florijn de Graaf	Spectral
Arjen Zijlderduin	Stedin
Pieter Vermaas	Technische Universiteit Delft
Ton Backx	Technische Universiteit Eindhoven
Maarten de Vries	TKI Urban Energy
John Post	Topsector Energie
Michael Nagenborg	Universiteit Twente
Gerdien van de Vreede	VNG
Paul Suijkerbuijk	VNG Realisatie
Timen Olthof	VNG Realisatie

De inbreng van deze experts betekent niet dat zij zich aan de inhoud van deze studie verbinden.