Amsterdam/Utrecht, Februari 2021

Betreft:

Een Public Stack voor Laadinfrastructuur

Geachte lezer,

Voor u ligt de Public Stack voor laadinfrastructuur: een rapportage voor de ontwikkeling van laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen (EV) die Waag opstelde in opdracht van RVO voor het programma Digitalisering binnen de Topsector Energie. Waag gebruikte hiervoor het *Public Stack*-model,[1] dat als doel heeft de gelaagdheid van technologie inzichtelijk te maken en publieke waarden te versterken.

Met de toepassing van de Public Stack streven wij naar een *publieke digitale laadinfrastructuur*. Daarin staat de burger centraal – de EV-rijder maar ook anderen, die indirect door keuzes worden beïnvloed – en worden beslissingen genomen vanuit publiek maatschappelijk belang. Data- en identiteitsbeheer spelen, zo laat dit onderzoek zien, op technisch niveau een cruciale rol. Daarnaast is de uitwerking van een geraffineerd en 'fijnmazig' governancemodel geboden. Deze governance dient met name de *ontwikkeling van data- en algoritmegedreven diensten* binnen de laadinfrastructuur te controleren en daarbij publieke waarden te 'organiseren'.

In het **hoofdrapport** (Bijlage 1) wordt de bredere maatschappelijke situatie omschreven waar de ontwikkeling en de uitrol van laadinfrastructuur deel van uitmaken. Die situatie omvat zowel de transitie naar een *energie- en klimaatneutrale toekomst* als de maatschappelijke grip die herwonnen moet worden op de *ontwikkeling van digitale diensten en infrastructuren*. Vervolgens wordt de urgentie van een laadinfrastructuur - gebouwd op publieke waarden - beargumenteerd en wordt de Public Stack als methodologisch raamwerk toegelicht. De *uitwerking* van de Public Stack voor laadinfrastructuur concentreert zich in het hoofdrapport in twee hoofdstukken. In het *Fundament* komen de morele, juridische en sociaaleconomische overwegingen aan bod die van belang zijn voor de (door)ontwikkeling van EV-laadinfrastructuur. In de *Technologiestack* vindt een uitwerking plaats van de technische *governance*, de rol van interoperabiliteit en de omgang met data en algoritmen. De **Quickscan** van projecten en initiatieven (Bijlage 2) biedt houvast als aanvulling op het hoofdrapport.

[1] Website Public Stack: https://publicstack.net

Als achtergrond verwijzen wij naar de **Longread** (Bijlage 3): *Wat is er aan de hand in laadpalenland?*. Hierin wordt het huidige speelveld geschetst, met bijkomende uitdagingen als de flexibilisering van het energiesysteem en het bidirectioneel, 'slim' (data- en algoritme-gedreven) laden en wat deze uitdagingen betekenen voor de toegankelijkheid van 'elektrisch laden en rijden' als maatschappelijke voorziening.

Wij wensen u veel leesplezier en inspiratie toe.

Voor vragen, reacties en de uitwisseling van ideeën over innovaties op het gebied bent u zeer welkom om contact op te nemen met (één van) ons.

Socrates Schouten, Waag
socrates@waag.org

Harold Veldkamp, Topsector Energie
harold.veldkamp@toppsectorenergie.nl

Olivier Ongkiehong, RVO
olivier.ongkiehong@rvo.nl

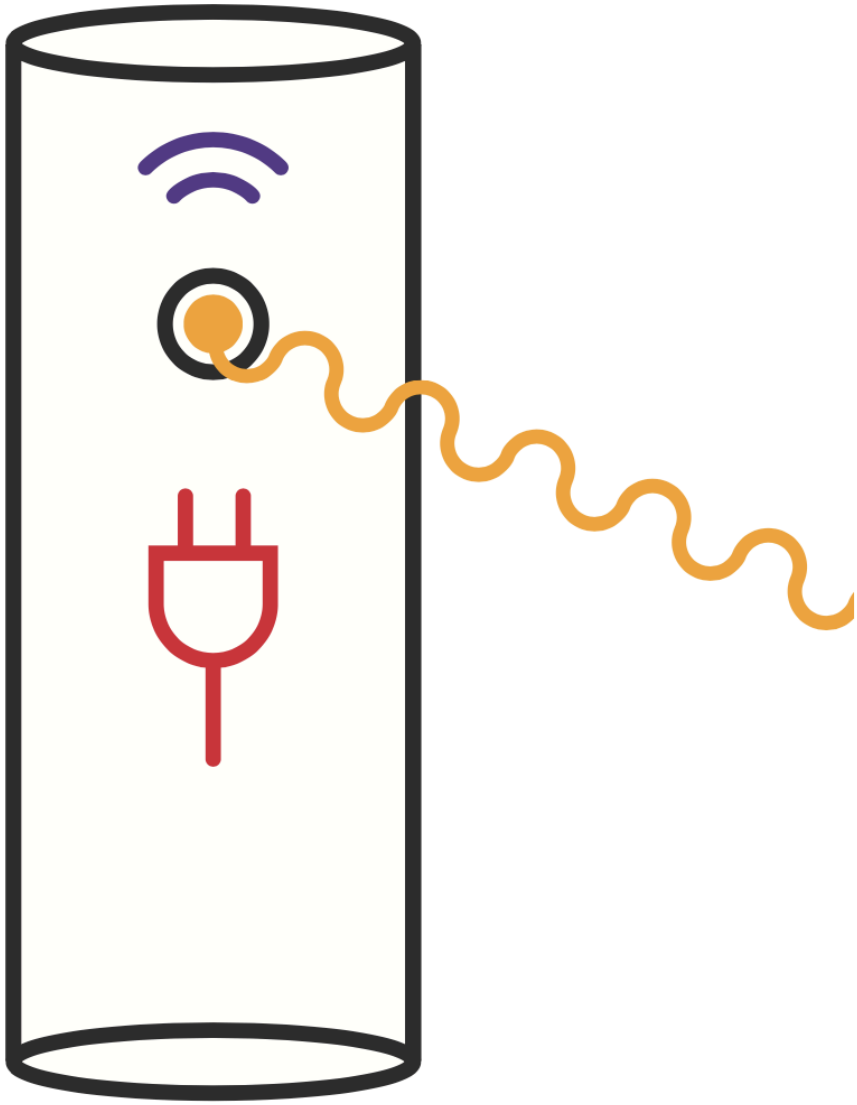
Bijlagen:

1. *Hoofdrapport* 'Een Public Stack voor laadinfrastructuur. Elektrische auto's opladen met eerlijke technologie en een up-to-date democratisch proces'.
2. *Quickscan* Relevante projecten en initiatieven voor laadinfrastructuur
3. *Longread* 'Wat is er aan de hand in laadpalenland?'

waag
technology & society

Een Public Stack voor laadinfrastructuur

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



Versie februari 2021

Deze rapportage is opgesteld in opdracht van RVO.nl voor de Topsector Energie op verzoek van het programma Digitalisering.

Inhoud

1. Inleiding **3**
Leeswijzer 4

2. Het maatschappelijk issue **5**
Gelijk speelveld 6

3. De Public Stack **8**
Private, State en Public Stack 8
Lagen van de Public Stack 10

4. De Public Stack voor laadinfrastructuur: Fundament **16**
Uitgangspunten en aannames 16
Grondrechten en waarden 17
Governance en toezicht 18
Sociaaleconomische overwegingen 19
Bouwstenen Fundament: Basisrechten en public defaults 20

5. De Public Stack voor laadinfrastructuur: Technische bouwstenen **24**
Technische ontwikkelingen in de laadinfrastructuur 24
a. Governance 26
b. Identiteitsbegrip 28
c. Datamanagement 30
Tot slot: een eerlijke, inclusieve digitale laadinfrastructuur? 34

6. Conclusie en onderzoeksagenda **35**
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

Lijst van gebruikte afkortingen **42**

Colofon **43**

Bijlage: *Quickscan relevante projecten en initiatieven voor een publieke digitale laadinfrastructuur*

1. Inleiding

Nederland loopt voorop in de voorziening van publieke laadinfrastructuur. Er staan nergens zoveel laadpalen per vierkante kilometer als in Nederland.[1] Binnenkort kunnen elektrische automobilisten ook gemakkelijker de laagste prijs vinden.[2] 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.[3]

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 relevante 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[4] 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,[5] waarden die om collectieve zorg vragen en niet in afvinklijst-

---

[1] 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/

[2] 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.

[3] Zie bijvoorbeeld deze recente internetconsultatie over het wijzigingsbesluit voor gebruikersinformatie laadpunten: https://www.internetconsultatie.nl/gebruikersinformatie_oplaadpunten.

[4] https://publicstack.net

[5] 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 getrapt 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).[6]

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 onderzoeksinstellingen, 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.

[6] 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 datainfrastructuren en energie-*assets*.[7] Zo'n Internet of Energy vereist fundamentele veranderingen binnen het huidige systeem.[8] De flexibilisering en digitalisering van de elektriciteitsmarkt zet mogelijk de energiezekerheid en autonomie van de burger op het spel. Elektriciteitstarieven worden variabeler – 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, cyberveiligheid 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 algoritmiek kan daarbij een uitkomst bieden.[9] De laadmomenten worden geconcentreerd op momenten dat het laadvermogen ruim beschikbaar is, afgestemd op

[7] Tijs Wilbrink en Arash Aazami, 'Internet of Energy: Strategische Verkenning', The IoE Initiative (2019).

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

[9] 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 techneuten 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 illegitimiteit en sociaal-economische ongelijkheid leiden.[10]

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.[11]

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.

---

[10] Zie voor een achtergrond de longread bij deze studie (Socrates Schouten en Anna Carolina Zuiderduin, 2020).

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

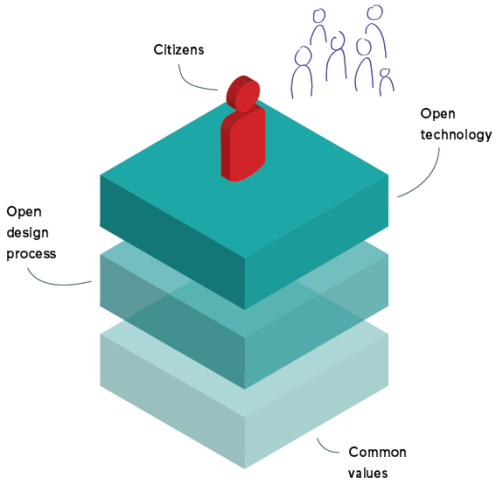
De vormgevers van de publieke laadinfrastructuur kunnen bij deze scenario's te rade gaan. Een Silicon Valley-scenario zoals hierboven weergegeven zou het creëren van een gelijk speelveld en het waarborgen van de privacy en autonomie van gebruikers flink in de weg zitten. Maar geen van de scenario's is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



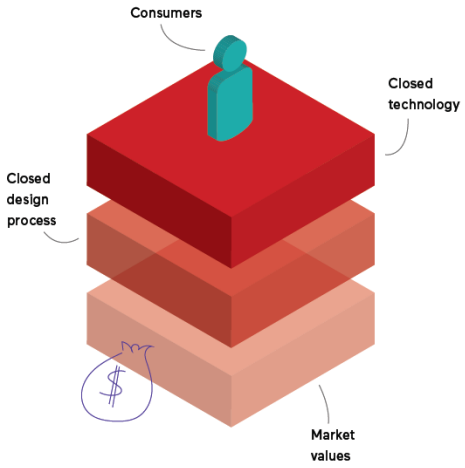
1. De Public Stack

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.

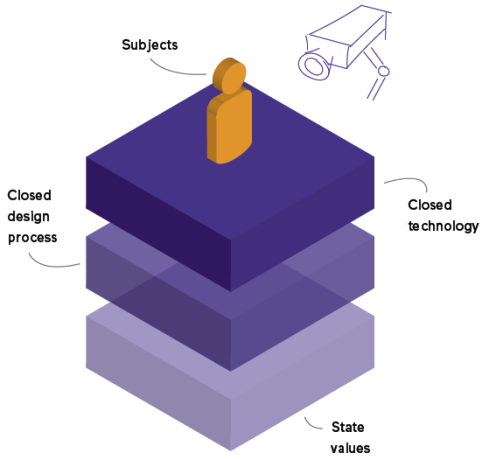
Een Stack delen we op in het **burgerperspectief**, de **technologiestack**, het **ontwerpproces** en het **fundament**. Het perspectief van het individu is de laag waarbij de gebruiker in aanraking komt technologie, door bijvoorbeeld een app te gebruiken. De betreffende applicatie is opgebouwd uit verschillende 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 sijpelen 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



3. De State 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 inkijk 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.

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.

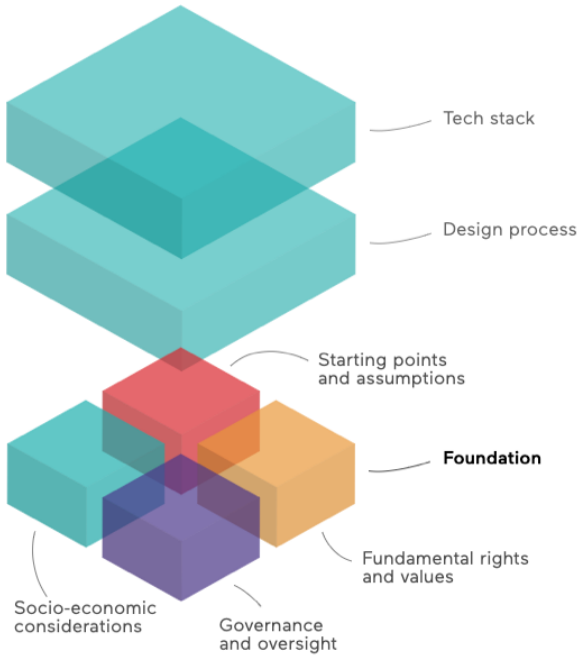
Technologische infrastructuren die te herkennen zijn als private of state stacks getuigen niet van een technologisch weerbare maatschappij. Overheden en/of bedrijven hebben het dan voor het zeggen zonder controle door onafhankelijke partijen en zonder architectuur die gebruikers, burgers en ingezetenen 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 vorderende digitale samenleving, is het essentieel om de onderliggende beslissingen expliciet te benoemen. Deze zijn breed op te delen in 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.



4. Lagen van de Stack, ingezoomd op het fundament

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.[12] 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.

[12] 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 een 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*

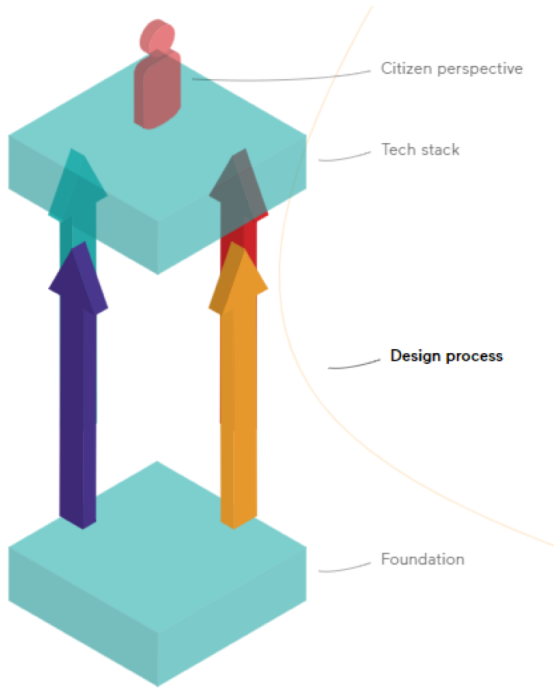
Governance en toezicht zijn van groot belang om bovengenoemde processen eerlijk en transparant te houden. Publieke waarden vereisen constante aandacht en inspanning (zie pagina 3), alsmede processen waarbij de uiteenlopende belangen goed en transparant kunnen worden afgewogen. Hoe kunnen overheidsinstanties 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' governanceniveaus 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 technologiespecifieke 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 technologiestack 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 ontwerpmethode die alle stakeholders met hun relevante kennis en ervaring betrekt 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 samenbrengt 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

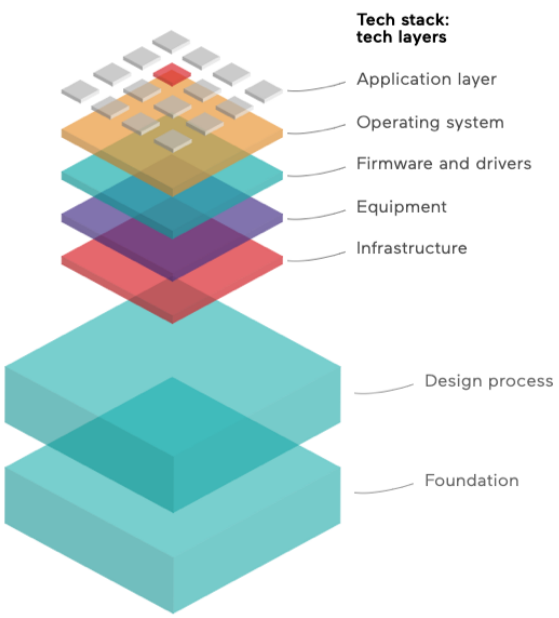
De **technologiestack** van de Public Stack bestaat uit een groot aantal (typen) lagen, variërend van protocol tot firmware. De lagen werken onderling samen, maar kennen ieder hun eigen ontwerpen, bouwers en organisatievormen. De lagen zijn zoveel mogelijk **modulair en interoperabel**: de lagen bestaan 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 marktspeling 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 technologielagen 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 degene 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 bijgewerkt 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 infrastructuurlaag 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

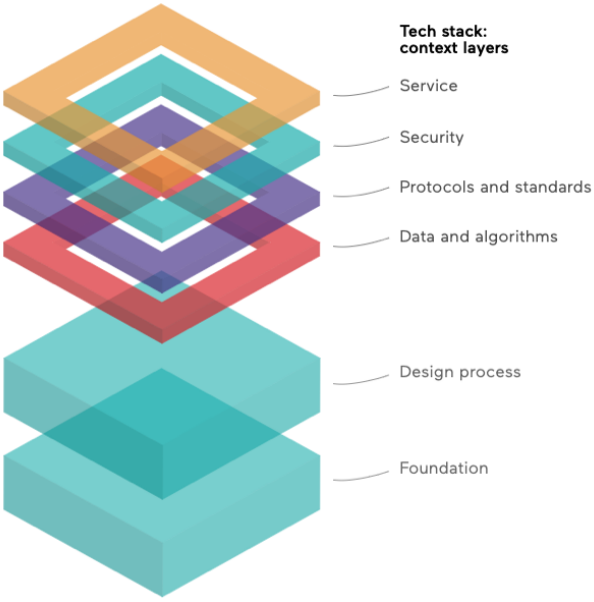
De contextlagen zijn de lagen die zich op een andere manier verhouden tot de tech-stack dan de tech-lagen. De tech-lagen vormen de kern van de technologiestack. De contextlagen zijn voor alle tech-lagen op een andere manier relevant en weten de tech-

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 zogenoemde 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 technologiestack. 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 technologiestack worden verbonden door protocollen en standaarden. Protocollen en standaarden vormen de lijm tussen de verschillende lagen in de technologiestack. 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 dienst. Daarnaast beveiligen protocollen en standaarden de gehele stack en de afzonderlijke lagen tegen misbruik.



7. De tech-contextlagen van de Public Stack

4. **Data en algoritmen.** Data worden door alle lagen van de technologiestack 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 algoritmegedreven) 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.[13] 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.[14]

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.[15] 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.[16]

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

13 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/).

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

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

16 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.[17] 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 hanteerbaar 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[18] 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.[19] Deze waarden vertalen zich vervolgens in eisen als prijstransparantie, gebruikersonafhankelijke beprijzing 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.[20] 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

[17] 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).

[18] 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.

[19] 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/.

[20] 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),[21] 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[22] 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 daarvoor nodig? Dat kan maar ten dele in 'harde' structuren worden gegoten. Het **ontwerpproces** (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 verdelingskwestie: 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

[21] 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

[22] 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.

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.[23] 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 kapitaalkrachtiger gebruikers.[24] 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[25] 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

[23] Socrates Schouten en Anna Carolina Zuiderduin, *Wat is er aan de hand in laadpalenland?* Amsterdam: Waag, 2021

[24] 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.

[25] 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 verschafte 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 (profilerende) 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 bij-voorbeeld 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.[26]

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

[26] 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.[27] 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.[28] 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 definities 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

[27] Bart Cammaerts & Robin Mansell, "Digital Platform Policy and Regulation: Toward a Radical Democratic Turn", *International Journal of Communication* 14(2020), 135–154.

[28] 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 Quickscan (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).[29] Dan is het vervolgens, zoals Porat en Strahilevitz beargumenteren, 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.

[29] 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

Welke 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 technologiestack 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.[30] 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 privacybehoudende 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 gegenereerd, 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 technologiestack voor de laadinfrastructuur uit te werken is het nodig een goede systeemschets te hebben. Te beginnen bij de huidige situatie.

[30] 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 laadinfastructuur beweegt zich zonder twijfel richting een 'slim' systeem met veel data- en algoritmegedreven 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 *policies* (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 laadpolicies naar een laadpaal moet kunnen sturen en er 'in' de laadpaal een gereguleerde 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 policies worden vormgegeven op hardware- en software niveau. Merk op dat deze policies 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 afrekencyclus 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 schets 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.[31]

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, actievere rol krijgen binnen deze governance: ze hebben inzicht in het ontwerp- en ontwikkelproces en kunnen waar nodig actoren ter verantwoording roepen. Dit kan worden omschreven als een 'open' governancestructuur. De 'openheid' kan worden bereikt (of benaderd) door de besluitvorming en informatievoorziening te decentraliseren, bijvoorbeeld door middel van blockchain-gebaseerde systemen of (bij voorkeur – zoals verderop beargumenteerd wordt) een datacommons-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 langzaamaan de keuzevrijheid van de gebruiker in. In het geval van een publieke digitale infrastructuur kunnen onderdelen van deze infrastructuur door private en pu-

[31] 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.[32] 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,[33] OSCP,[34] OCPI[35] en ISO 15118[36] 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 moeten 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 systeemschets 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

[32] 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 algoritmegedreven dienstverlening te kunnen evalueren en bijsturen.

[33] 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/

[34] OSCP (Open Smart Charing 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.

[35] 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

[36] 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 'attribuutgebaseerde' 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 Quickscan). Attibuutgebaseerde 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 technisch 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 inzamelen 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'),[37] 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.[38]

---

[37] Zie https://privacybydesign.foundation/ en https://www.amsterdam.nl/wonen-leefomgeving/innovatie/de-digitale-stad/irma-nieuwe-manier-inloggen/.

[38] 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.[39] 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 sociaaleconomische 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 attribuutgebaseerde 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

[39] 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 ontlenen – 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 waardes 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".[40] In november 2020 publiceerde de Europese Commissie haar Data Governance Act, waarin goede handvatten staan om data te delen in een gelijk speelveld en om de rol van betrouwbare data-intermediairs daarin te versterken.[41] 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.[42] 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

[40] 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

[41] 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

[42] 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 schaalsprong 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.[43] Ook stellen ze maatschappelijke partijen in staat om in een 'open' governancemodel (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 dataproducenten.

2. Data *worden gebruikt door* de gemeenschap die het heeft geproduceerd op een manier dat het 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-

[43] 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 Quickscan.

Algoritmen

Als laatste onderdeel van databeheer wenden we de blik tot algoritmen. **Algoritmen** (*samen met **data** contextlaag 4 van de techstack*) 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 algoritmegedreven samenleving 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 Quickscan 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.[44] 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?

[44] 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 automobiliteit (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.[45]

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

[45] 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. Algoritmiek en policies 'draaien' steevast 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 getrapt 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?[46] Hoe worden data gegenereerd 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 afgekaderd 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 toegekend 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.

[46] 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.[47] 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'.

[47] 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.[48] 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[49] 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 verzwaring van het elektriciteitsnet verdienen nader onderzoek. Alle aansluitingen betalen samen aan de verzwaringen 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

[48] 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.

[49] 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[50] 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 transities 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)?[51] 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

[50] 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.

[51] 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

ABC	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)
ACM	Autoriteit Consument en Markt, verantwoordelijk voor het waarborgen van transparante, eerlijke, non-discriminerende prijzen
AVG	Algemene Verordening Gegevensbescherming
EV	Elektrisch voertuig; we spreken van de *EV-rijder* en de *EV-gebruiker*
CPO	Charge Point Operator, technisch en administratief beheerder van de laadpaal. Ook wel **laadpaalexploitant**
DLT	Distributed Ledger Technology is een protocol dat een veilig, decentraal digitaal netwerk mogelijk maakt; beter bekend als de technologie achter **blockchain**
DSO	Distribution System Operator, de regionale **netbeheerder** verantwoordelijk voor het openbare elektriciteitsnet
IRMA	"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.
(e)MSP	(e)Mobility Service Provider, verantwoordelijk voor alle diensten rondom de laaddienst (bv. in rekening brengen van de kosten via een laadpas). Ook wel **laaddienstverlener** of **laadpasaanbieder**

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 Kuyper	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 Zuijderduin	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.

Quickscan relevante projecten en initiatieven voor laadinfrastructuur

Bijlage bij 'Een Public Stack voor laadinfrastructuur'

Waag, februari 2021

Deze rapportage is opgesteld in opdracht van RVO voor de Topsector Energie op verzoek van het programma Digitalisering.

Inhoudsopgave

1. Inleiding 2
2. Het dataverkeer over de laadinfrastructuur 2
3. Dataveiligheid 2
4. Privacy in het dataverkeer 4
5. Anonimiseringstechnieken 4
6. Privacy en identificatie 6
   6.1. IRMA: Attribute-based credentials 6
   6.2. W3C: Decentalised Identifiers en Verifiable Credentials 7
   6.3. Solid 7
   6.4. Self-Sovereign Identity 8
7. Datamanagement 9
   7.1. Datamanagement door middel van blockchain 9
   7.2. Bruikbaarheid van blockchain 11
   7.3. Datacommons 12
   7.4. MyData 14
   7.5. GAIA-X 15
8. Algoritmen 15

1. Inleiding

In deze quickscan presenteren we een overzicht van de relevante initiatieven voor een *Public Stack* voor laadinfrastructuur. Dit document dient als bijlage bij de gelijknamige publicatie en kan gelezen worden als een technische aanvulling op de daarin benoemde initiatieven. Aan het identificeren en selecteren van geschikte initiatieven is literatuuronderzoek en een consultatie bij experts voorafgegaan.[1] De quickscan geeft meer detail over de thema's *dataveiligheid, privacy, anonimisering, identiteit, databeheer* en *algoritmen*.

2. Het dataverkeer over de laadinfrastructuur

De Nederlandse laadinfrastructuur bestaat uit verschillende actoren alsmede apparatuur waar deze actoren zich mee bedienen. Deze actoren en apparaten communiceren digitaal met behulp van verschillende standaarden (zoals ISO 15118[2] tussen de auto en de laadpaalexploitant) en protocollen, zoals OCPP[3] tussen het laadpunt en het centrale back-endsysteem van de laadpaalexploitant (zie onderstaande figuur voor een voorbeeld van laadsessiedata), OSCP[4] tussen laadpaalexploitanten en de netbeheerder en OCPI[5] tussen laadpaalexploitanten en de laaddienstverleners. Er is in Nederland en de EU sprake van grote inspanning om deze communicatieprotocollen (verder) te standaardiseren.

Authentication_ID	*Session_ID*	*Charge_Point_Address*	*Charge_Point_ID*	*Charge_Point_ZIP*	*Start_datetime*	*Duration*	*Infra_Provider_ID*	*Service_Provider_ID*	*Volume*
046D562B94880	1612316046D56D2iY5b	Jansdam 14	EVB-P1607254_2	3512HB	2021-01-31T23:45:19	00:31:15	Nuon Public	THENEWMOTION	1.5
3EFAE8C0	1701010010043C0iYPb	Bollenhofsestraat 126	EVB-P1607294_1	3572VT	2021-01-31T23:45:20	09:20:03	Nuon Public	TRAVELCARD	8.43
04BAB92743B80	170101039684392iY0O	Stauntonstraat 119	EVB-P1548447_2	3554EZ	2021-01-31T23:45:21	05:56:28	Nuon Public	ENECO	7.92
3E7098C0	1701010117370C0iY63	Ravellaan 16	EVB-P1607242_1	3533JN	2021-01-31T23:45:22	00:36:09	Nuon Public	TRAVELCARD	1.68
04E8E72B94880	170101100E8E7D2iY7r	Heycopstraat 21	EVB-P1531137_1	3521EN	2021-01-31T23:45:23	09:54:03	Nuon Public	THENEWMOTION	4.75
045C0A8743B84	1701011128C0A82iZa4	Moerasvaren 1	EVB-P1552403_1	3452KA	2021-01-31T23:45:24	02:14:22	Nuon Public	TRAVELCARD	6.25
041F5D9A13C80	1701011141F5D9AiY3s	Paddenstoelenhof 66	EVB-P1552267_2	3451PZ	2021-01-31T23:45:25	14:28:49	Nuon Public	ENECO	6.85

Figuur 1: gestileerd voorbeeld van laadsessiedata afkomstig van meerdere laadpunten.

3. Dataveiligheid

Veiligheid in het dataverkeer is een kernzaak in de governance van een publieke digitale infrastructuur. Hoewel sommige delen van dit digitale ecosysteem steeds sterker beveiligd worden (zoals voor de nieuwste release van OCPP, 2.0.1), is het systeem als geheel nog niet veilig genoeg. De beveiliging is niet op consistente wijze geïmplementeerd in de genoemde protocollen. Zoals voorgesteld door Van Aubel en Poll[6], zou elk protocol van de partijen moeten eisen dat ze een *Transport Layer Security*

---

[1] Zie voor een overzicht van geraadpleegde experts de colofon van de Public Stack voor laadinfrastructuur.
[2] https://www.iso.org/standard/69113.html
[3] Zie ook Smart Charging Guide van ELaadNL en https://www.openchargealliance.org/protocols/ocpp-201/.
[4] https://www.openchargealliance.org/protocols
[5] https://github.com/ocpi/ocpi
[6] Van Aubel, Pol and Poll, Erik (2020), 'Security of EV-charging protocols', *in submission / draft*, https://www.polvanaubel.com/research/chargego/protocol-security-evaluation/protocol-security-evaluation-draft-2020-03-10.pdf.

implementeren met client- en server certificaten voor iedere vorm van communicatie tussen twee systemen. Transport Layer Security (TLS) is een encryptie-protocol die de communicatie tussen systemen kan beveiligen. De Transport Layer Security zorgt ervoor dat het niet mogelijk is de inhoud van berichten die onderweg zijn in te zien of aan te passen en vraagt om authenticatie van beide betrokken partijen aan de hand van certificaten. De protocollen zouden daarnaast ook specifieke parameters (settings) voor de Transport Layer Security moeten verplichten om de interoperabiliteit tussen technologische diensten van verschillende leveranciers te garanderen.

De protocollen ISO 15118 en OCPP 2.0.1[7] ondersteunen dit encryptieprotocol. Toch is dit encryptieprotocol momenteel niet verplicht, omdat ISO 15118 bijvoorbeeld niet is geïmplementeerd in oudere, nog in omloop zijnde elektrische voertuigen. Alternatieven die hetzelfde als een Transport Layer Security kunnen realiseren, dienen zorgvuldig onderzocht te worden om veilige dataverkeer en -communicatie te kunnen waarborgen. De Transport Layer Security beschermt overigens alleen berichten die onderweg zijn, dus niet de berichten die al zijn 'gearriveerd' bij hun eindstation - vergelijkbaar met videobellen. Deze communicatie is niet *end-to-end* versleuteld: de communicatie is beveiligd van een beller naar de server, maar de communicatie is niet beveiligd op de server zelf. In het geval van de laadinfrastructuur betekent dit dat een laadpaal communicaties kan registreren of wijzigen die niet voor de Charge Point Operator bedoeld zijn. Dit kan voorkomen worden door de inhoud van de data/berichten te versleutelen als vertrouwelijkheid vereist is, of digitaal te ondertekenen zodat de ontvanger er zeker van kan zijn dat het bericht niet tussentijds is gewijzigd.

Bovendien is een *Public Key Infrastructure* (een systeem waarmee uitgiften en beheer van digitale certificaten kan worden gerealiseerd) analoog aan die voor 'https' communicatie vereist om de *Transport Layer Security* met client- en servercertificaten uit te kunnen voeren. Een onafhankelijke partij zou een dergelijke infrastructuur kunnen beheren. ElaadNL pleit hiervoor in het specifieke geval van ISO 15118:

> De visie van ElaadNL is het streven naar een open PKI voor ISO 15118 die de weg plaveit voor optimaal gebruik en profijt voor iedere EV-gebruiker en brede acceptatie daarvan binnen de internationale EV-laadmarkten.[8]

In ieder geval staat het afzonderlijk benaderen van beveiliging binnen ieder protocol een globale, consistente benadering van de beveiliging voor het hele ecosysteem in de weg. Dit vraagt om betere coördinatie en afstemming tussen de verschillende partijen die de protocollen definiëren.

---

[7] De nieuwste versie van OCPP; zie ook https://www.openchargealliance.org/about-us/ocpp-and-gdpr/

[8] ElaadNL (2018), *Exploring the public key infrastructure for ISO 15118 in the EV charging ecosystem*, https://www.elaad.nl/uploads/files/Exploring_the_PKI_for_ISO_15118_in_the_EV_charging_ecoystem_V1.0s2.pdf.

4. Privacy in het dataverkeer

De zorgen onder veel mensen over het verlies van controle over hun persoonlijke data is de laatste jaren terecht toegenomen. Het is onduidelijk wat er met de vergaarde data gebeurt: de data wordt bijvoorbeeld doorverkocht aan derden en ingezet voor (politieke) marketing doeleinden. Naar privégegevens zoals adres, geboortedatum en zo nu en dan het burgerservicenummer wordt regelmatig gevraagd. Daarnaast worden er grote hoeveelheden data verzameld die het gedrag en de voorkeuren van de online burger in kaart brengen.

Privacy heeft meer aandacht gekregen sinds de inwerkingtreding van de AVG. Dat valt ook op te maken uit de *release* voor OCPP 2.0.1:

> OCPP 2.0.1 heeft een functionaliteit toegevoegd die implementeerders in staat stelt te voldoen aan de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG). De verantwoordelijkheid om aan deze verordening te voldoen ligt echter niet bij het protocol of de Open Charge Alliance (OCA), maar bij de uitvoerders van het protocol. Dit vereist dat uitvoerders van OCPP op de hoogte zijn van de wet- en regelgeving en de benodigde maatregelen nemen.[9]

De AVG vereist dat persoonsgegevens alleen worden verwerkt als het strikt noodzakelijk is (dataminimalisatie) en alleen door de beoogde ontvangers. Het is daarom noodzakelijk om te bepalen wie (welke actor in de architectuur) toegang moet hebben tot welke data. Dit zou bijvoorbeeld betekenen dat gegevens moeten worden versleuteld wanneer deze gegevens via (centrale) knooppunten in het netwerk moeten worden verzonden voordat ze de beoogde ontvanger bereiken.

Volgens Pol van Aubel en Erik Poll ontbreekt een globale visie op deze kwestie.[10] De verschillende protocollen geven niet precies aan welke informatie persoonlijk is en wie deze zou moeten kunnen inzien of gebruiken. Een breed gedeelde, wereldwijde visie op privacy en veiligheid in de laadinfrastructuur zou de uitwisseling van gegevens op een AVG-conforme manier kunnen vergemakkelijken.

5. Anonimiseringstechnieken

Kijken we naar de privacy met betrekking tot datasets met de laadgegevens van vele gebruikers, dan is het relevant om anonimiseringstechnieken te beschouwen. Dit zijn technieken die enerzijds voldoende informatie uit de dataset verwijderen zodat individuele heridentificatie moeilijk is en anderzijds de bruikbaarheid van de informatie-inhoud behouden. Een relevante techniek is bijvoorbeeld *spatial cloaking*, waarbij de

---

[9] https://www.openchargealliance.org/about-us/ocpp-and-gdpr/
[10] Van Aubel, Pol and Poll, Erik. "Security of EV-charging protocols". In submission / Draft. https://www.polvanaubel.com/research/chargego/protocol-security-evaluation/protocol-security-evaluation-draft-2020-03-10.pdf

exacte locatie van de gebruiker wordt 'vervaagd' naar een breder ruimtelijk gebied om privacy te behouden (een vergelijkbare anonimiseringstechniek is *temporal cloaking*).[11]

Deze kunnen van betekenis zijn gezien de spanning tussen het belang van grote hoeveelheden data voor adequaat beheer van het energienetwerk en aansturing van alternatieve bedrijfsmodellen enerzijds, en de behoefte aan privacy van gebruikers anderzijds.

Anonimiseringstechnieken streven ernaar twee tegengestelde belangen in evenwicht te brengen: de bruikbaarheid van gegevens te maximaliseren en tegelijkertijd de privacy van de gebruiker te beschermen. Vaak proberen ze dit te bereiken door genoeg informatie uit de dataset te verwijderen of te wijzigen zodat heridentificatie van individuen moeilijk is, maar de informatie-inhoud nog steeds relevant voor gebruik blijft.

Een voor de hand liggende manier waar doorgaans op wordt ingezet is om alle primaire identificerende gegevens uit de data te verwijderen, zoals bijvoorbeeld naam of burgerservicenummer. Er worden wel gebruiker-ID's gecommuniceerd (in het geval van laadinfra gaat dat om RFID-waarden uit de laadpas; dit is de eerste kolom in Figuur 1) de persoonsinformatie ontbreekt. Deze techniek garandeert echter niet dat buitenstaanders toch personen kunnen identificeren. Hoewel sommige gegevens op zich niet-identificerend zijn (locatie = Jansdam 14, of tijdstip, of aantal auto's = 2), kunnen ze als *quasi-identifier* optreden doordat ze in combinatie met andere niet-identificerende gegevens opeens wél wijzen naar één gezin. Dit wordt 'correlatie-analyse' genoemd en is voor partijen met veel data een belangrijk risico.

Een bekend voorbeeld is het geval van gouverneur Weld uit Massachusetts, wiens medische dossiers beschikbaar waren in een openbaar beschikbare dataset van patiënten. Van deze set werd aangenomen dat deze anoniem was, omdat deze geen persoonsgegevens bevatten. Gouverneur Weld woonde in Cambridge, Massachusetts. Volgens de Cambridge Kiezerslijst hadden zes mensen zijn specifieke geboortedatum; slechts drie van hen waren mannen, hij was echter de enige met een 5-cijferige postcode.[12]

Er zijn anonimiseringstechnieken die dit probleem van *quasi-identifiers* aanpakken. Deze proberen de unieke combinaties van *quasi-identifiers* te elimineren en worden 'syntactische privacymodellen' genoemd.[13] Daartegenover staan 'semantische privacymodellen'. Deze privacymodellen houden geen rekening met *quasi-identifiers*, maar proberen de hoeveelheid kennis die een aanvaller opdoet over bepaalde individuen

---

[11] Chow, Chi-Yin (2008), Spatial Cloaking Algorithms for Location Privacy, *Encyclopedia of GIS*.
[12] Sweeney, Latanya (2002), 'K-Anonymity: A Model for Protecting Privacy', *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems 10*(5), 557–570.
[13] De bekendste syntactische privacymodellen zijn *k*-anonimiteit, ℓ-diversiteit en *t*-nabijheid. Li, Ninghui; Li, Tiancheng & Venkatasubramanian, Suresh (2007), '*t*-Closeness: Privacy Beyond *k*-Anonymity and ℓ-Diversity', *Proceedings of IEEE 23rd International Conference on Data Engineering (ICDE '07)*.

in de dataset zo veel mogelijk te beperken. De meest bekende techniek van dit type heet 'differentiële privacy'.[14] Differentiële privacy werkt door gecontroleerde ruis toe te voegen aan de output van de te publiceren datasets. Differentiële privacy wordt gebruikt door bedrijven zoals Apple en door de Amerikaanse volkstelling bij het publiceren van hun rapporten.

Anonimiseringstechnieken proberen te voorkomen dat aanvallers kennis opdoen over gevoelige gegevens. Kijkend naar de EV-laadinfrastructuur zouden met name de locaties en tijden van de laadsessie gevoelig kunnen zijn. Geolocatiegegevens zijn gevoelige gegevens, zoals blijkt uit een studie over ongeveer vijftien maanden aan gegevens over menselijke mobiliteit (van een mobiele netwerkoperator) van anderhalf miljoen individuen.[15] Uit deze studie bleek dat in een dataset waarin de locatie van een persoon elk uur wordt gespecificeerd, met een ruimtelijke resolutie gelijk aan die van de antennes van een telecomprovider, vier spatio-temporele punten voldoende zijn om 95% van de individuen als uniek te identificeren.

6. Privacy en identificatie

De accumulatie van privacygevoelige informatie kan vaak sterk beperkt worden door het verstrekken van identificerende data in eerste instantie – zoals bij het registreren van een laadsessie – al te minimaliseren. Dit kan door de verschillende datastromen en identificerende informatie zoveel mogelijk te ontkoppelen en gespreid te beheren. Bij de identificatie en authenticatie (het aantonen van iemands recht, bijvoorbeeld om te gaan opladen) worden de relevante gegevens instantaan gekoppeld zonder dat individuele actoren de gecombineerde gegevens kunnen bekijken. Ofwel, slechts op initiatief van de eindgebruiker worden de afzonderlijke identifiers gekoppeld. Wij gaan hieronder in op enkele verschillende projecten die een decentraal beheer van 'linkable identifiers' gebaseerd zijn. Alle genoemde initiatieven geven de gebruiker tenminste een van deze twee strategieën: *eigen beheer* van persoonlijke data en controle over de transacties daarvan, en *zeer beperkt gebruik* van deze data in een transactie.

6.1. IRMA: Attribute-based credentials

Een eerste noemenswaardige applicatie is IRMA,[16] een acroniem van 'I Reveal My Attributes'. IRMA kan worden gebruikt om onszelf te authentiseren met behulp van slechts de minimaal benodigde gegevens. In IRMA worden stukjes identificerende informatie (zoals leeftijd en naam) 'attributen' genoemd. De attributen bevinden zich alleen op de telefoon van de gebruiker. Bij authenticatie geeft IRMA de gevraagde attributen alleen vrij als de gebruiker daarmee instemt (selectieve openbaarmaking).

---

[14] Dwork, Cynthia (2006), 'Differential Privacy', Proceedings of the 33rd international conference on Automata (2), 1-12.
[15] De Montjoye, Yves-Alexandre; Hidalgo, César A.; Verleysen, Michel & Blondel, Vincent D. (2013), 'Unique in the Crowd: The Privacy Bounds of Human Mobility', *Scientific Reports (3)*.
[16] https://privacybydesign.foundation/irma-en/

Zulke attributen worden verstrekt als 'credential' door een uitgever van deze attributen. De uitgever is een specifieke autoriteit: het attribuut 'woonplaats' kan bijvoorbeeld digitaal worden ondertekend door een gemeente. Deze zet de attributen om in de vorm van een credential, en voorziet de credential van een blinde digitale handtekening. Met deze handtekening is de oorsprong en de authenticiteit van het credential te controleren. De handtekening is 'blind', waardoor de uitgever de uiteindelijke vorm van het credential niet ziet. Bovendien kan hij daardoor niet nagaan waar de credential allemaal voor gebruikt wordt.

Anders dan binnen een gecentraliseerde architectuur heeft de gebruiker eenmalig contact met de uitgever om zijn attributen te verifiëren. Daarna worden de credentials decentraal opgeslagen – op je telefoon. Alleen de gebruiker kan zijn credentials gebruiken, zonder dat een derde partij het gebruik daarvan kan raadplegen.

De twee principes van IRMA, selectieve openbaarmaking van attributen en digitale handtekeningen, kunnen van betekenis zijn voor de aanpak van het verzamelen van gegevens over energieverbruik. Het principe van selectieve openbaarmaking zorgt ervoor dat niet-noodzakelijke persoonlijke gegevens niet worden verzonden (bijvoorbeeld alleen de locatie, en niet ook de naam). Het principe van de digitale handtekening garandeert dat de attributen authentiek zijn (bijvoorbeeld dat de locatie is uitgegeven door een lokale autoriteit, of dat de gegevens over energieverbruik daadwerkelijk afkomstig zijn van een bepaalde buurt).

6.2. W3C: Decentalised Identifiers en Verifiable Credentials

Uit de koker van het World Wide Web Consortium (W3C), een non-profit-organisatie die de webstandaarden voor het wereldwijde web ontwerpt, komen twee relevante specificaties. Decentralised Identifiers[17] kunnen willekeurige objecten en subjecten identificeren: personen, organisaties, voorwerpen, datamodellen, abstracte entiteiten, enzovoorts. Verifiable Credentials[18] zijn credentials (zie paragraaf 6.1) ontworpen om voor Internet-of-Things-assets ingezet worden: hiermee kan bijvoorbeeld bij smart meters, zonnepanelen, EV-auto's e.d. worden geverifieerd dat bepaalde data vanaf een bepaald object komt. Beide standaarden zijn in ontwikkeling en richten zich vooral op het ontwikkelen van een geschikte (programmeer)taal en datamodellen; het uitwerken van protocollen en tools valt vooralsnog buiten de scope.

6.3. Solid

Solid[19] voldoet, net als IRMA, aan de vereisten van een applicatie goedgekeurd door MyData (zie 'Databeheer'), en gaat nog een stapje verder. Solid streeft naar het ontkoppelen van data aan (sociale) applicaties, zodat gebruikers de controle over hun

[17] https://www.w3.org/TR/did-core/
[18] https://www.w3.org/TR/vc-data-model
[19] https://solidproject.org/use-solid/

data kunnen behouden en data geen eigendom is van en opgesloten zit in zogeheten 'pods' (datakluizen). Deze ontkoppeling zorgt er ook voor dat verschillende applicaties dezelfde gegevens kunnen gebruiken, zonder dat ze deze apart moeten verzamelen.

De opslag van persoonsgegevens wordt niet gehost door service providers (zoals bij MyData), maar gehost in een ruimte (cloud) die de gebruiker direct beheert. De technische werking is als volgt: afzonderlijke data-items worden opgeslagen in standaard formats en aan elkaar gekoppeld volgens het principe van *Linked Data*.[20] Deze formats zijn al jaren in gebruik in het domein van Semantic Web en zijn gestandaardiseerd door het W3C.[21]

Serviceproviders moeten vervolgens toestemming vragen om toegang te krijgen tot de gegevens in deze ruimtes, en dergelijke machtigingen kunnen bovendien eenvoudig worden ingetrokken. De interoperabiliteit van data tussen verschillende diensten wordt afgedwongen door het feit dat ze allemaal toegang moeten hebben tot een *Solid-compliant* gegevensopslag.

Deze mogelijkheid doorbreekt het monopolie van enkele providers die over alle gebruikersgegevens beschikken. Aangezien de opslag van data onder controle is van de gebruiker, biedt Solid ook een direct hogere mate van privacy. Solid stelt gebruikers in staat om te bepalen hoeveel informatie ze met derden willen delen. Er wordt dus wel van gebruikers gevraagd duidelijk te begrijpen hoe ze hun eigen privacy kunnen beschermen (net als in het geval van MyData). Een mogelijk risico is daarbij dat gebruikers door middel van financiële prikkels alsnog toegang kunnen verlenen tot gevoelige persoonlijke gegevens.

Solid baseert zich op enkele degelijke technieken en principes, maar lijkt als project niet erg actief ontwikkeld of gebruikt te worden. Het initiatief dient vooral als symbolische inspanning die de weg kan plaveien voor toekomstige ontwikkelingen.

6.4. Self-Sovereign Identity

Self-sovereign identity (SSI) is een benadering voor het beheer van identiteiten en persoonsgegevens. De eigenaar van de gegevens beschikt over de sleutel om anderen toegang tot data te verschaffen die is opgeslagen in een eigen 'kluis', zoals bij Solid. Een verschil met attribute-based credentials (zie IRMA) is dat de uitgifte niet via een geautoriseerde instantie loopt. 'Self-sovereign' verwijst dan ook naar het idee dat een individu geheel baas is over de eigen identiteit en haar attributen. Om toch gewicht toe te kennen aan claims maakt SSI gebruik van 'peer attestations': jouw gelijken bevestigen stukjes van je identiteit, die daarmee niet institutioneel is maar relationeel. De rationale achter SSI is echter controversieel. Prof. Mireille Hildebrandt acht de toepasbaarheid zeer beperkt omdat we in onze samenleving nu eenmaal rechten en plichten langs

[20] https://www.w3.org/standards/semanticweb/data
[21] https://www.w3.org/

juridische weg formaliseren met daarbij een centrale rol voor autoriteiten.[22] Duidelijk moet zijn wat de rechtmatigheid en het rechtsgevolg zijn van een claim of beslissing; dat kan niet met zelf-toegekende categorieën en claims. Ook de (op blockchain rustende) architectuur van SSI kent diverse zwaktes. Er vinden echter snelle ontwikkelingen[23] plaats in het ontwerp van SSI-systemen die aan de genoemde bezwaren mogelijk tegemoet komen en zouden kunnen bijdragen aan het ontwerp van permissieloze netwerkinfrastructuren (zie hiervoor de discussie bij 'Bruikbaarheid van blockchain').

7. Datamanagement

Dit hoofdstuk gaat in op technische methoden van datamanagement, die oplossingen bieden voor opslag en toegangsbeheer tot data. Ook hierbij zijn de principes van 'decentraliteit' en het versterken van de positie van de eindgebruiker leidend. De manier waarop deze worden benaderd en geïmplementeerd verschilt echter per genoemde techniek/initiatief.

7.1. Datamanagement door middel van blockchain

Een mogelijkheid voor datamanagement die vaak wordt voorgesteld de afgelopen jaren is door middel van Distributed Ledger Technologies (DLT): decentraal beheerde databases. DLT, en blockchains in het bijzonder, worden verkondigd als de technologie waarbij transparantie en openheid centraal staat; iedereen kan de log zien van transacties die plaatsvinden en iedereen kan een transactie uitvoeren. De transacties worden ongewijzigd op de blockchain vastgelegd zonder dat er centraal bestuur of toezicht nodig is.

Daarbij komt dat de transacties kunnen worden geïmplementeerd via *smart contracts,* een transactie protocol die de termen uit een contract automatisch uitvoert en door alle schakels in het decentrale netwerk kan worden gevolgd. De uitvoering ervan wordt in gang gezet door de DLT zodra aan de voorwaarden voor de inwerkingstelling van het contract is voldaan, zonder tussenkomst van de betrokken partijen, noch van een externe autoriteit. De transacties binnen een blockchain zijn volledig transparant en zouden daarnaast markten efficiënter kunnen maken door transactiekosten en het risico op conflicten potentieel te verlagen.

In Nederland is de Odyssey-hackathon,[24] waarvan in november 2020 de tweede editie plaatsvond, een initiatief waar sterk wordt ingezet op de mogelijkheden van blockchain.

---

[22] Mireille Hildebrandt, "De soeverein is niet thuis. Self-Sovereign Identity (SSI) en Attribute Based Credentials (ABC)", *Ars Aequi* juli/augustus 2019

[23] Bijvoorbeeld Quinten Stokkink, Dick Epema en Johan Pouwelse, "A Truly Self-Sovereign Identity System", Arxiv.org (2020) https://arxiv.org/pdf/2007.00415.pdf; Markus Luecking, Christian Fries, Robin Lamberti en Wilhelm Stork, "Decentralized Identity and Trust Management Framework for Internet of Things", *2020 IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency* (2020).

[24] https://www.odyssey.org/momentum/. In de recentste Odyssey hackathon zijn twee energiegerelateerde thema's aangedragen, beide zeer data-georiënteerd van aard: (1) Hoe

Volgens Odyssey is het een "*nieuwe vorm van gemeenschappelijke openbare digitale infrastructuur een alternatief voor de huidige praktijk waarin de belangrijke delen van de informatie- en communicatie-infrastructuur eigendom zijn van overheden en bedrijven. Het is een gedeelde openbare digitale infrastructuur die van niemand is en tegelijkertijd door iedereen wordt gebruikt en waarbij elk nieuw open protocol een nieuwe markt ontsluit. Het is een digitale infrastructuur waarop massale samenwerking kan floreren.*"[25]

In Nederland wordt al verder geëxperimenteerd met energie 'handel' op basis van blockchain, bijvoorbeeld bij het Gorinchemse 'Hoog Dalem'-project van Stedin.[26] In deze praktijkproef wisselen vijftien woningen in de wijk met behulp van blockchain-technologie lokaal opgewekte energie onderling uit. Via slimme apparatuur wordt actief gestuurd op het realtime energieaanbod en verbruik, en zo worden de huishoudens grotendeels zelfvoorzienend. Hoog Dalem is een van de projecten omschreven in de whitepaper *Layered Energy System*,[27] waarin Stedin samen met energieconsultant Energy21 een duurzaam en lokaal energiemarktmodel ontwerpt. Een vergelijkbaar project is Jouliette[28], in 2017 opgezet vanuit duurzame community De Ceuvel in Amsterdam in samenwerking met Alliander en Spectral. Ook hier werd blockchain-technologie gebruikt voor *peer-to-peer* energiehandel. Het project leidde tot de publicatie van een whitepaper[29] door Spectral en een aantal vervolgprojecten[30].

Internationaal zijn er ook veel ontwikkelingen. Relevant om te benoemen is Energy Web[31] (EW), een wereldwijde non-profitorganisatie en partnership van lokale netbeheerders en andere partijen die ernaar streeft een *low-carbon*, klantgericht elektriciteitssysteem in gang te zetten op basis van blockchain en andere gedecentraliseerde technologieën. Hun streven is onder andere om een openbare digitale infrastructuur beschikbaar te stellen om de invoering van nieuwe commerciële technologische oplossingen te versnellen. In 2019 lanceerde Energy Web de zogeheten Energy Web Chain[32], 's werelds eerste open-source blockchain-platform voor bedrijven afgestemd op de energiesector. Ook bieden ze het Energy Web Decentralized Operating System (EW-DOS), een 'blockchain-plus' voor gedecentraliseerde oplossingen. Daarnaast ontwikkelden ze in 2017 Tobalaba: een openbaar toegankelijk testnetwerk

---

kunnen we consumenten stimuleren om de vraag naar en de productie van energie te communiceren, zodat alle belanghebbenden het net in evenwicht kunnen houden? (2) Hoe ontwerpen we infrastructuur voor zogenoemde 'Smart Meter Data Impact', om realtime gegevensverzameling van slimme meters te decentraliseren en te openen?

[25] https://www.odyssey.org/about/

[26] https://www.stedin.net/over-stedin/duurzaamheid-en-innovaties/een-klimaatneutrale-samenleving/hoog-dalem

[27] https://ileco.energy/wp-content/uploads/2019/08/layered-energy-system-white-paper.pdf

[28] https://www.jouliette.net/

[29] Deze richt zich op kansen en risico's van het gebruik van blockchain in het energiedomein, met name op 'initial coin offerings' (ICO's): de publieke 'beursgang' van een nieuwe blockchain-gebaseerde coin. Het stuk is in te zien op https://spectral.energy/news-3/ico-shortcomings/.

[30] https://www.jouliette.net/next.html.

[31] https://www.energyweb.org/

[32] https://www.energyweb.org/technology/energy-web-chain/

voor de ontwikkeling van decentrale, op blockchain gebaseerde applicaties binnen de energiesector.[33]

7.2. Bruikbaarheid van blockchain

De vraag naar nut en noodzaak van de inzet van blockchaintechnologie hangt af van de omstandigheden waarin de blockchain moet opereren. Blockchain veroorzaakt een paradigmaverschuiving, aangezien het partijen die elkaar niet noodzakelijkerwijs vertrouwen in staat stelt om toch (commerciële) transacties uit te voeren. Het ontbreken van de behoefte aan vertrouwen maakt een blockchain daarom vernieuwend. Op deze manier kan elke partij zich bij een blockchain aansluiten en transacties aangaan met andere partijen, zoals bijvoorbeeld het geval is bij bitcoin. De manier waarop 'vertrouwen' hier wordt geïnterpreteerd is echter beperkt. Het probleem dat blockchain oplost (of wil oplossen) is dat infrastructuur een eigenaar nodig heeft om te beslissen wat valide transacties zijn en wie welke rechten heeft. Blockchain maakt het mogelijk om het eigendom en de operaties van de techniek decentraal te maken zonder centrale autoriteit. Dat is echter, zou je kunnen zeggen, een zwaar middel in een samenleving die vaak juist goed functioneert doordat er vertrouwensstructuren zijn: vertrouwen in instituties en vertrouwen tussen mensen onderling.

Niet alle blockchains zijn echter ingericht op functioneren in zo'n 'trustless' context. Een relevant onderscheid is tussen publieke en private, ook wel 'permissieloze' (publiek) en geautoriseerde (privaat) blockchains genoemd. In een publieke blockchain kan iedereen meedoen aan het netwerk als knooppunt; in de private blockchain worden de blockchain-kernfuncties (validatie en mining) alleen uitgevoerd door betrokken belanghebbenden. Merk op dat publiek hier 'openbaar' in enige zin betekent (toegankelijk voor iedereen mits je over de juist kennis en middelen beschikt), en dus andere lading heeft dan publiek als duiding voor ofwel overheidsgerelateerd ofwel in de zin van 'publieke waarden'. Een publieke, permissieloze blockchain is enerzijds het elegantst omdat het een open netwerk creëert. Het introduceert qua governance echter een ingewikkelde puzzel en schiet daarin vaak (in afgebakende toepassingen) zijn doel voorbij. In die gevallen, zoals ook in veel energy grids, volstaat het om met geautoriseerde DLTs (zie 'Databeheer door middel van blockchain') te werken die ook de governance overzichtelijker maken. Zo kan het organiserend consortium controle houden over wie er aan de blockchain mag deelnemen. Ondernemingen kiezen meestal voor een geautoriseerde blockchain, waarbij ze strikte controle kunnen uitoefenen op de voorwaarden voor transacties en validatie. Equigy, een platform dat consumenten in staat stelt hun overschot aan zelf opgewekte energie te verkopen op de balanceringsmarkt, is bijvoorbeeld gebaseerd op een private Hyperledger-blockchain.[34]

Er zijn ook blockchains die zich positioneren op een spectrum tussen 'volledig publiek' en 'volledig privaat'. De eerder aangehaalde Energy Web Chain is bijvoorbeeld een

---

[33] Zie voor meer informatie over de lancering van Tobalaba https://www.prweb.com/releases/2017/11/prweb14891767.htm.
[34] https://www.emerce.nl/nieuws/ren-kerkmeester-equigy-breken-miljardenmarkt-open

openbaar toegankelijk netwerk (elke partij kan transacties indienen), maar met geautoriseerde validators (alleen aangewezen knooppunten kunnen de transacties valideren). Normaal gesproken zijn de prestaties van (semi-)private blockchains beter dan publieke, omdat het consensus-algoritme[35] vereenvoudigd kan worden. Energy Web Chain maakt bijvoorbeeld gebruik van een Proof-of-Authority-consensusmechanisme met een capaciteit voor 30 keer prestatieverbetering en twee tot drie keer lager energieverbruik vergeleken met Ethereum.[36] Andere voordelen van (semi-)private blockchains zijn bijvoorbeeld de mogelijkheid om een bepaalde mate van privacy te implementeren (bijvoorbeeld in het geval dat transacties betrekking hebben op gegevens van residentiële klanten) en de minder veeleisende client software waar deze blockchains gebruik van maken (dat is bijvoorbeeld relevant als apparaten met beperkte middelen, zoals slimme meters, op het netwerk aangesloten moeten worden).

Het grootste nadeel van (semi-)private blockchains is dat decentralisatie tot op zekere hoogte niet mogelijk is. Bovendien is de kans groot dat sommige actoren in dit netwerk samenspannen om het kwaadwillig te beïnvloeden. Elke blockchain is namelijk kwetsbaar wanneer meer dan 50% van de knooppunten kwaadaardig is - in een (semi-) private blockchain waarbij het aantal knooppunten gelimiteerd is, is dit risico groter. Wanneer het aantal partners dat een blockchain moet reguleren laag is, vervallen de voordelen en zijn andere technische oplossingen, gepaard met andere governance-modellen, al snel geschikter.

7.3. Datacommons

Een andere, meer waarden- dan technologie-gedreven benadering van datamanagement is om gegevens beschikbaar te stellen in dienst van het 'algemeen belang': een benadering volgens het concept van datacommons.[37] Dit is een oplossing voor databeheer waarbij stakeholders onder diverse (dynamische) voorwaarden data delen.[38] Het gebruik van datacommons voor gegevensbeheer wordt ook door Mozilla Foundation aangedragen als alternatief om ongelijke machtsverhoudingen in eigenaarschap van data tegen te gaan.[39]

---

[35] Het consensus-algoritme dat wordt gebruikt om blokken aan de keten toe te voegen. Zo gebruikt bitcoin proof-of-work, wat erg traag en resource-intensief is, terwijl andere blockchains snellere consensus-algoritmen gebruiken, zoals proof-of-stake.

[36] Energy Web Foundation (2019), *The Energy Web Chain*: *Accelerating the energy transition with an open-source, decentralized blockchain platform,* https://energyweb.org/reports/the-energy-web-chain/.

[37] Zie voor een discussie Bril, Teuntje, "Data als publiek goed. Een politiek-filosofische analyse". Amsterdam: Waag (2019). https://beleidslab.waag.org/publicatie/data-als-publiek-goed-een-politiek-filosofische-analyse/

[38] Schouten, Socrates & Veenkamp, Judith (2019), *Mobiliteitslab fietsdatacommons: Naar een publieke data-infrastructuur waarmee de stad en haar burgers grip houden op de (fiets)mobiliteit*, https://waag.org/sites/waag/files/2020-03/Definitief%20verslag%20Mobiliteitslab%20Fietsdatacommons_0.pdf.

[39] Zie voor de volledige publicatie en voor andere alternatieven (waaronder een data co"operatie en een data *trust*): Mozilla Insights ism Ana Brandusescu & Jonathan van Geus (2020), *Shifting Power Through Data Governance,* https://foundation.mozilla.org/en/initiatives/data-futures/data-for-empowerment/#10-data-governance-approaches-explored.

Volgens de definitie die is aangenomen in het DECODE-project[40] zijn datacommons:

- Geproduceerd door een gemeenschap;
- Gebruikt door de gemeenschap die het heeft geproduceerd op een manier dat het het bestaan van de gemeenschap versterkt;
- Gecontroleerd door de gemeenschap met door hen opgestelde regels (een definitie voor de bescherming van deze gegevens van de gemeenschap tegen externe partijen daarbij inbegrepen).

In dit scenario is het van fundamenteel belang dat de gemeenschap een actieve rol speelt in de 'levenscyclus' van de datacommons, met name in het beheer ervan. Datacommons zijn geenszins verenigbaar met de werkwijze van platformbedrijven waarbij doorgaans sprake is van een totaal gebrek aan controle door de gebruiker over de eigen data. Datacommons veronderstellen een geraffineerde *governance*: hoe wordt bepaald hoe men data kan genereren, wanneer deze wordt toegevoegd aan de commons? Wie gaan er over deze regels en protocollen: de energiecoöperatie, netbeheerder, gemeente?

Datacommons verwijst dus niet naar een geaggregeerde dataset, maar beschrijft de systematiek en spelregels van het data-ecosysteem als geheel. Datacommons gaat ook een stap voorbij de noties van dataportabiliteit en -interoperabiliteit (vereisten vanuit de AVG en andere verordeningen). Een voorbeeld uit een ander domein waarmee dat onderscheid geïllustreerd kan worden is de Europese *Payment Service Directive 2* (PSD2), waarmee derde partijen toegang tot de betaaldata van individuen kunnen krijgen om zo de onderlinge concurrentie tussen partijen te vergroten. Een valkuil van PSD2 is dat deze vooral vanuit marktwerking is beredeneerd: het verhoogt de mogelijkheid tot concurrentie en vermindert de kans op *vendor lock-in*, maar maakt persoonlijke data eerder *meer* tot handelswaar dan minder. Dit houdt per saldo het probleem van asymmetrische informatie- en machtsverhoudingen dat bestaat tussen gebruikers en platforms in stand. De meeste principes van datacommons zijn bij PSD2 dus niet overwogen of toegepast. Hetzelfde risico bestaat in de energiemarkt. Het Energy Web-initiatief zet bijvoorbeeld in op autonomie van gebruikers, maar lijkt hierbij de burger vooral als rekenmachine te duiden: "Gebruikers van blockchain-netwerken en -toepassingen hebben de macht om te bepalen hoe hun gegevens worden gebruikt en opgeslagen. Huishoudens kunnen hun meetgegevens anoniem aanbieden aan een reeks retailaanbieders om het beste retailtarief te krijgen, of om hun verbruiksprofiel te verkopen aan energie-efficiëntie bedrijven in ruil voor de kans om goederen en diensten aan te bieden".[41] Maar snappen deze gebruikers wel de risico's van het verstrekken van hun data aan deze commerciële derden? De aanstaande flexibilisering van ons

[40] DECODE project (2018), *Technopolitical Democratization and Digital Commoning: the Case of the Digital Democracy and Data Commons (DDDC) pilot,* https://www.decodeproject.eu/publications/technopolitical-democratization-and-digital-commoning-case-digital-democracy-and-data.
[41] Energy Web Foundation. "The Energy Web Chain". Version 2.0 | July 2019. https://energyweb.org/reports/the-energy-web-chain/

energiesysteem zal op korte termijn een stijgende vraag naar digitale diensten in de hand werken. Grote hoeveelheden data worden gegenereerd. 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 kunnen informatie blootgeven over de gebruiker van de dienst. Zeker naarmate het aantal EV-rijders toeneemt zal de laadinfrastructuur grotere hoeveelheden data over het elektriciteitsverbruik voortbrengen. Het is belangrijk dat deze (geaggregeerde) data in beheer blijft van de gemeenschap of buurt blijft die deze produceert.

7.4. MyData

MyData[42] is een non-profitorganisatie met als visie om gebruikers controle te geven over hun eigen persoonsgegevens, die op dit moment worden verzameld en bewaard door (enkele) organisaties. Dit streven moet gegevensbescherming afdwingen en tegelijkertijd gebruikers aanmoedigen om hun gegevens op een veilige manier te delen met andere bedrijven om van hun diensten gebruik te maken. Een sterke gegevensbescherming en transparantie bij het gebruik van persoonsgegevens moet het vertrouwen tussen individuen en organisaties vergroten en kansen creëren voor de ontwikkeling van innovatieve diensten op basis van persoonsgegevens.[43]

De belangrijkste elementen van de aanpak van MyData:

- Mensen krijgen controle over hun gegevens.
- Er ontstaan meerdere aanbieders van diensten die op basis van persoonlijke gegevens voordelen kunnen bieden aan hun gebruikers.
- Deze diensten zijn interoperabel en onderling verwisselbaar.

Het uitgangspunt van MyData is dat mensen zelf de over hen verzamelde gegevens (denk aan winkel-, mobiliteits-, financiële of gezondheidsgegevens) kunnen gebruiken, beheren en machtigen in hun eigen voordeel. Hiermee heeft het initiatief veel raakvlakken met het thema identiteit, en is het tegelijkertijd een praktische implementatie van datagovernance.

MyData stelt dat haar aanpak de gewenste betrouwbaarheid van toekomstige Europese clouddiensten (zoals het Gaia-X project, zie hieronder) kan waarborgen, mits hun voorwaarden vanaf de eerste ontwerpfasen van deze diensten worden opgenomen. Een aantal van de benoemde initiatieven onder 'Identiteit' (IRMA, Solid) is conform de principes van MyData.

---

[42] https://mydata.org/
[43] Poikola, Antti et al. (2020), 'MyData: an introduction to human-centric use of personal data' *3rd, revised edition*, https://mydata.org/wp-content/uploads/sites/5/2020/08/mydata-white-paper-english-2020.pdf.

7.5. GAIA-X

GAIA-X,[44] in 2019 gelanceerd, streeft naar het bouwen van een gefedereerde data-infrastructuur[45] om Europese innovatie te stimuleren, gebaseerd op Europese waarden zoals soevereiniteit, veiligheid en privacy. Deze data-infrastructuur moet helpen om cloud- en edge-diensten[46] van (gevestigde en nieuwe) Europese aanbieders meer 'interoperabel' te maken; in feite is het een project dat streeft naar een Europese 'publieke digitale infrastructuur' zoals wij dat benoemen. Organisaties die deelnemen aan GAIA-X moeten gezamenlijke regels en normen naleven en leveren diensten op basis van technologieën die door alle deelnemers van GAIA-X worden onderschreven. Concreet betekent dit dat dienstenleveranciers mogelijk bepaalde garanties zullen (moeten) geven over privacy, lokalisering, het wel of niet toepassen van bepaalde technologieën voor specifieke doeleinden, et cetera. Het project heeft verschillende use-cases gebruikt om basisvoorwaarden op de funderen, waarvan twee energie-gerelateerd zijn: een data-infrastructuur voor nieuwe businessmodellen[47] en edge-datacenters[48].

Momenteel staat het project nog in een beginfase en beperkt het zich tot Franse en Duitse bedrijven. De meningen lijken nog verdeeld tussen enthousiasme en scepsis[49], waardoor het initiatief nog niet volledig van de grond komt. Doel is dat uiteindelijk veel meer Europese bedrijven deelnemen, om zo een systeem van cloud- en edge-diensten op te zetten waarbij alle leveranciers volgens dezelfde spelregels opereren en eindgebruikers grip houden op data.

8. Algoritmen

Gesteund door gegevens zouden consumenten c.q. prosumenten, laadpuntbeheerders en netbeheerders middelen voor automatische besluitvorming kunnen gebruiken om te onderhandelen over de vraag en het aanbod van energie, waarbij elke partij een systeem zou inzetten dat handelt op basis van zijn eigen belangen. Ook als het hierboven genoemde algoritme uit eenvoudige regels zou bestaan, maakt een grote hoeveelheid

---

[44] https://www.data-infrastructure.eu/GAIAX/Navigation/EN/Home/home.html

[45] Gefedereerde netwerken zijn gedecentraliseerde netwerken met een 'geneste' vertrouwensstructuur en architectuur. Zie bijvoorbeeld Institute for Network Cultures, https://networkcultures.org/unlikeus/resources/articles/what-is-a-federated-network/ (n.d.) en World Economic Forum, "Federated Data Systems: Balancing Innovation and Trust in the Use of Sensitive Data". White paper. Geneve: WEF (2019).

[46] Cloud- en edge-diensten zijn nodig om de enorme hoeveelheden data die wordt gegenereerd via nieuwe technologieën uit te wisselen en te verwerken. De *cloud* zijn gedistribueerde netwerken van serverclusters verspreid over datacenters binnen een regio of land. *Edge*-diensten gaan via serverparken in de buurt van deze locaties waar data wordt geproduceerd en verwerkt.

[47] https://www.data-infrastructure.eu/GAIAX/Redaktion/EN/Artikel/UseCases/infrastructure-data-for-new-business-models.html

[48] https://www.data-infrastructure.eu/GAIAX/Redaktion/EN/Artikel/UseCases/edge-data-centres.html

[49] Zie bijvoorbeeld de volgende opiniestukken: https://tweakers.net/nieuws/174720/bij-eu-tegenhanger-voor-amerikaanse-clouddiensten-heerst-onderlinge-argwaan.html en https://www.computable.nl/artikel/expertverslag/cloud-computing/6890493/4573232/iedereen-heeft-baat-bij-gaia-x.html.

aan algoritmen die met elkaar handelen de uitkomsten minder helder te doorgronden. Hoewel de algoritmen *an sich* niet extreem complex zijn, kan de combinatie aan algoritmen marktverstoringen veroorzaken zoals is waargenomen bij geautomatiseerde handelssystemen. Dit is vaak het gevolg van softwarefouten en een gebrek aan grondige tests voordat de algoritmen worden ingezet.

Als gevolg van deze marktverstoringen heeft de American Financial Industry Regulatory Authority verklaard[50] te willen beoordelen of bedrijven hun automatische handelssystemen adequaat testen en controleren. Deze autoriteit beoordeelt op de volgende gronden:

- Of bedrijven afzonderlijke, onafhankelijke en robuuste pre-implementatie tests van algoritmen en handelssystemen verrichten;
- of juristen, compliance en het 'operationele' personeel van het bedrijf het ontwerp en de ontwikkeling van de algoritmen en handelssystemen beoordelen op naleving van wettelijke vereisten;
- of een bedrijf actief algoritmen en handelssystemen controleert en beoordeelt nadat ze in productiesystemen zijn geplaatst en nadat ze zijn gewijzigd;
- of er procedures zijn er om catastrofale systeemstoringen te ondervangen of op te lossen.

Het is op dit moment niet duidelijk hoe tegenstrijdige belangen moeten worden gereguleerd, bijvoorbeeld wanneer een EV met een bepaald profiel moet worden opgeladen, maar een ander EV (of zelfs de huishoudens) in hetzelfde gebied een ander laadbeleid wil voeren. Tijdens een van onze expertsessies werd hierover het volgende gezegd: "*Je ziet daar ook langzaamaan conflict in ontstaan. Misschien wordt de [BMW] auto optimaler [opgeladen] door [een laadprofiel van fabrikant] BMW - maar wat als die nou in een gebouw staat waar het energiemanagement zelf wilt bepalen met welk profiel er wordt geladen? Conflict tussen verschillende belanghebbenden in slim laden. Ik ga zelf binnenkort starten met een project over botsende belangen. We zijn nog niet eens bij het certificeren van algoritmes aangeland*".

Alle bovengenoemde punten zijn dus relevant voor de inzet van automatische handelssystemen in de energiesector. Om te testen of een oplossing toereikend is, is het ook mogelijk deze oplossingen te simuleren. Initiatieven als D3A bieden een platform om bijvoorbeeld een energy exchange te kunnen modelleren en simuleren.[51] D3A, oftewel Decentralized Autonomous Area Agent, is een transactiegericht marktmodel opgezet door Grid Singularity (medeoprichter van Energy Web) om een gedecentraliseerd, gebalanceerd, toegankelijk en duurzaam energiesysteem te verwezenlijken via *peer-to-peer* energiehandel. Het is gebaseerd op de Energy Web blockchain en maakt gebruik van *smart contracts* om energiebronnen van elke maat en

[50] https://en.wikipedia.org/wiki/Automated_trading_system
[51] https://www.d3a.io/

type binnen het elektriciteitsnet uit te wisselen (van apparaten tot gebouwen en complete wijken).[52]

De situatie wordt ingewikkelder als we van eenvoudige algoritmen overgaan naar machine learning-toepassingen. Machine learning-toepassingen zijn 'black boxes': ze werken volgens criteria die niet (gemakkelijk) te kennen zijn en daarom moeilijk te reguleren. Dergelijke black boxen genereren twee problemen:

- een vertrouwensprobleem: de resultaten zijn moeilijk uit te leggen.
- een 'nalevingsprobleem': het is lastig te in te zien of de resultaten in overeenstemming zijn met gestelde eisen, ethisch verantwoord zijn of stroken met wet- en regelgeving, aangezien nergens in het proces deze afwegingen geformaliseerd (kunnen) worden.

De dringende behoefte aan de uitlegbaarheid van AI heeft geleid tot meer onderzoek en tools die pogen te laten zien wat de bepalende factoren zijn voor een specifiek resultaat. De bekendste tools die enige uitleg geven voor AI-resultaten zijn LIME[53] (Local Interpretable Model-agnostic Explanations) en SHAP[54] (SHapley Additive exPlanations).

De gemeente Amsterdam gebruikt SHAP om de resultaten van haar Vakantieverhuur woningfraude-algoritme[55] toe te lichten: "Om de door het algoritme gemaakte afwegingen inzichtelijk te maken voor mensen passen we de "SHAP"-methodiek toe (...). SHAP berekent voor iedere individuele zaak welke indicatoren hebben bijgedragen aan die voorspelling en of dit ervoor zorgde dat de voorspelling hoger of lager werd. Zo kan een medewerker altijd zien waar het algoritme de risico-inschatting op heeft gebaseerd en een afgewogen besluit nemen".

De gemeente Amsterdam heeft besloten om Amsterdammers het recht te geven te weten hoe algoritmen hun leven beïnvloeden. In lijn met deze gedachte heeft ze een algoritmeregister opgezet.[56] Dat is een overzicht van de algoritmen die de gemeente Amsterdam gebruikt bij haar gemeentelijke dienstverlening.

Het doel van het register is ook om feedback te ontvangen om deze algoritmen beter, eerlijker en verantwoordelijker te maken: "Dienstverlening of gegevensverwerking die met behulp van algoritmes is geautomatiseerd, moet dezelfde principes respecteren als alle andere dienstverlening door de gemeente. Ze moeten mensen gelijk behandelen, de vrijheid en zeggenschap niet inperken, open en controleerbaar zijn en in dienst staan van de Amsterdammer; niet andersom. Bovendien mogen algoritmes niet het laatste

---

[52] Zie voor nadere uitleg en toepassing https://gridsingularity.com/d3a/ en https://energyweb.org/wp-content/uploads/2019/05/EWF-D3A-ConceptBrief-FINAL201804-v1dot1.pdf.
[53] https://github.com/marcotcr/lime
[54] https://github.com/slundberg/shap
[55] https://algoritmeregister.amsterdam.nl/vakantieverhuur-woningfraude/
[56] https://algoritmeregister.amsterdam.nl/

woord hebben en niet uitsluitend werken op basis van toevallige verbanden (correlaties)"[57].

In 2020 is een groter samenwerkingsverband 'Publieke controle op algoritmen' opgezet bestaande uit de gemeenten Rotterdam (regie), Den Haag, Utrecht, Amsterdam; provincies: Noord-Brabant, Zuid-Holland, Limburg; Politie, Rijkswaterstaat, de Unie van Waterschappen en de VNG. Zij trachten gezamenlijk beleidsinstrumenten te ontwikkelen op het gebied van algoritmes. Hierbij wordt nadrukkelijk aandacht geschonken aan het ontwikkelen van de instrumenten samen met de doelgroep; dit kunnen burgers, bedrijven of ambtenaren zijn. De ambitie is om aan het eind van dit project vijf beleidsproducten gerealiseerd te hebben die de standaard zijn binnen Nederland.

De vraag over gelijke behandeling is een pregnant onderwerp binnen AI. Dit onderwerp heeft de laatste tijd veel gekregen, o.a. op conferenties[58] en door bedrijven die sinds kort producten aanbieden voor Fair AI.[59] De gemeente Amsterdam heeft in het bovengenoemde geval gebruik gemaakt van de 'AI Fairness 360 toolkit' van IBM.[60] Binnenkort verschijnt ook de handreiking 'Non-discriminatie by design' opgesteld in opdracht van met Ministerie van Binnenlandse Zaken.[61] Dit document "legt uit welke vragen en principes leidend zijn bij het ontwikkelen en implementeren van een AI-systeem met het oog op het discriminatieverbod, vanuit zowel juridisch, technisch, als organisatorisch perspectief". De handreiking is "bedoeld voor projectleiders die sturing geven aan systeembouwers, data-analisten en AI-experts" en behandelt de probleemdefinitie van nondiscriminatie in technische en juridische context, aspecten van datavoorbereiding en -verzameling, modellering, implementatie en evaluatie.

waag
technology & society

[57] Zie https://algoritmeregister.amsterdam.nl/meer-informatie/ en https://codefor.nl/ai-met-impact/
[58] Bijvoorbeeld een conferentie van de Association for Computing Machinery over Fairness, Accountability and Transparency, maart 2021: https://facctconference.org/
[59] https://www.claimsjournal.com/news/international/2018/06/14/285217.htm
[60] https://aif360.mybluemix.net
[61] Bart van der Sloot et al. (2021), te verschijnen.

Longread

Wat is er aan de hand in laadpalenland?

Een grote nieuwe infrastructuur ontvouwt zich in het land. Stappen we straks met een goed gevoel in de elektrische auto?

Socrates Schouten
Anna-Carolina Zuiderduin

November 2020

Deze rapportage is opgesteld in opdracht van RVO voor de Topsector Energie op verzoek van het programma Digitalisering

waag
technology & society

Wat is er aan de hand in laadpalenland?

Het in 2015 in Parijs opgestelde Klimaatakkoord heeft als doel verdere opwarming van de aarde tegen te gaan. Om aan de afspraken van Parijs te voldoen is een klimaatneutraal Nederland van belang. In plaats van energie op te wekken uit fossiele brandstoffen, moet Nederland overstappen op duurzame energiebronnen zoals zon en wind. Binnen deze energietransitie komen nieuwe, duurzame technologieën op, die snel aan populariteit winnen. De elektrische auto is een voorbeeld hiervan. Elektrisch rijden biedt namelijk een duurzaam alternatief voor de benzineauto.

Tegelijkertijd brengt elektrisch rijden een nieuwe uitdaging met zich mee: al deze elektrische auto's zullen moeten worden opgeladen. Slim laden – gedreven door data en algoritmen – zou een uitkomst kunnen bieden voor het laden van een grote hoeveelheid elektrische auto's. Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat Stientje van Veldhoven noemt slim laden 'goed nieuws' aangezien het het stroomnet in balans houdt, het gebruik van groene energie stimuleert en het uiteindelijk voordelig voor de automobilist zelf is.

De data- en algoritmegedreven laadinfrastructuur roept echter nieuwe vraagstukken op. Denk bijvoorbeeld aan thema's zoals toegankelijkheid en beschikbaarheid van laadmogelijkheden, maar ook privacy en democratische zeggenschap. Deze longread buigt zich over deze thema's: de verschillende belangen die spelen met betrekking tot slimme laadinfrastructuur. Hoe kunnen we 'laadinfra' ontwikkelen die burgers actief betrekt en laat meebeslissen?

Inleiding

Het is nog steeds wat wennen, het bescheiden gezoem van de elektrische auto. Steeds vaker maakt het geluid van een ronkende benzinemotor plaats voor dit zachte zoemgeluid, waarmee de elektrische auto zich meldt als medeweggebruiker. Per 31 augustus 2020 rijden er dan ook al 233.719 geregistreerde elektrische voertuigen in Nederland.[1] De voorspelling is dat Nederland in 2030 twee miljoen emissieloze voertuigen zal tellen – dat wil zeggen, auto's waar geen rookgassen uit de uitlaat komen. Een steeds grotere uitdaging wordt het opladen van al deze zoemende auto's. Laden gebeurt aan een eigen stekker voor de deur of aan een paal naast een parkeervak, een zogeheten publiek laadpunt. Op dit moment telt Nederland ruim 35.000 publieke, een kleine 25.000 semi-publieke[2] en zo'n 135.000 private laadpunten.[3] Om de elektrische vloot van 2030 te kunnen opladen zullen 1,7 miljoen publieke laadpunten nodig zijn.[4] Op dit moment is het energienetwerk niet uitgerust om een dergelijke hoeveelheid auto's te laden en zou het overbelast kunnen raken. Het is daarom nodig een laadinfrastructuur uit te rollen die het laden van zo'n hoeveelheid elektrische auto's aan kan. 'Slim laden' kan een uitkomst bieden voor dit probleem. Een slimme laadpaal laadt de elektrische auto's namelijk op afhankelijk van het stroomaanbod: de snelheid en het moment van het laden worden afgestemd op de realtime beschikbaarheid van elektriciteit en capaciteit van het netwerk.[5] Wanneer overbelasting dreigt op te treden, zal de snelheid van het laden omlaag gaan. In sommige gevallen zal het laden tijdelijk onderbroken worden. Vooral in de piekuren tussen zes uur en acht uur 's ochtends en 's avonds zal de snelheid van het laden vaak omlaag geschroefd worden om overbelasting van het elektriciteisnet te voorkomen. Met slim laden – accurater zou zijn: data- en algoritmegedreven laden – wordt volop geëxperimenteerd. Dit gebeurt vaak in de vorm van pilots: projecten op beperkte schaal waarin bedrijven, overheden en kennisinstellingen samenwerken en waar per geval andere keuzes worden gemaakt. Van de eerste generatie slimme palen zijn de standaarden uitgewerkt en vindt de uitrol snel plaats, zoals in de gemeente Utrecht. Matthijs

1 'Aantal geregistreerde elektrische voertuigen in Nederland' (n.d.). Verkregen van: https://nederlandelektrisch.nl/actueel/verkoopcijfers

2 Een laadpunt dat is opengesteld voor publiek, op een private locatie, bijvoorbeeld binnen parkeergarage. Zie: https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/06/Laden%20van%20Elektrische%20Voertuigen%20-%20Definities%20en%20Toelichting%20april%202019.pdf

3 'Aantal geregistreerde...' (n.d.).

4 *Laadpleinen van de toekomst klaar voor gebruik* (15 juni, 2020). Verkregen van: https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2020/06/15/laadpleinen-van-de-toekomst-klaar-voor-gebruik

5 Huygen et al. (2018). *Publieke Laadinfrastructuur Elektrisch Vervoer en rol van MRA-E en G4*. TNO-rapport: TNO 2018 R 1076.

Foto: Joenomias / Menno de Jong

Kok, projectleider elektrisch vervoer en nieuwe energie, geeft aan dat 500 van de 750 laadpalen in Utrecht slim zijn. Tweehonderdvijftig hiervan zijn geplaatst door LomboXnet, een Nederlandse koploper in slim laden, waarbij bovendien gebruik wordt gemaakt van lokaal opgewekte zonnestroom. Daarnaast zijn er 250 laadpalen geplaatst door energieleverancier Vattenfall, die tevens in staat is een laadprofiel af te lezen. Het merendeel van de laadpalen in Utrecht is dus al 'slim'. Ze kunnen een zogeheten 'laadprofiel'[6] aflezen om vervolgens het vermogen van de laadsessie te dempen of te verhogen. Dit aantal slimme laadpalen zal de komende jaren landelijk toenemen. Slim laden wordt gezien als dé oplossing voor het mogelijk maken van een transitie naar schoon rijden. Maar er komt meer kijken bij slim laden dan enkel het laden zelf. Er worden diverse data uitgewisseld, er worden afwegingen gemaakt over de 'uitrol' van laadinfrastructuur op basis van de bevolkingssamenstelling, en er ontstaat vraag naar aanpalende technieken zoals kunstmatige intelligentie en 'smart grids'. De transitie naar elektrisch rijden omvat dus een reeks veranderingen, waaronder het gedrag van elektrische rijders én mensen zonder (elektrische) auto, de inrichting van de openbare ruimte, de kosten en opbrengsten van energieopwekking, de prijs van mobiliteit, enzovoorts.

De filosofie van de laadpaal

Tijd voor een uitstapje naar de filosofie. In de techniekfilosofie wordt onderstreept dat technologie niet enkel het doel vervult waarvoor het ontworpen is: het beïnvloedt en bemiddelt haar omgeving ook. Hoewel het een veelvoorkomende perceptie is van technologie, is technologie niet neutraal en is het geen neutraal object. Zo sprak de Amerikaanse wetenschapsfilosoof Donna Haraway in 1997 de inmiddels beroemde woorden: "Technology is not neutral. We're inside of what we make, and it's inside of us. We're living in a world of connections - and it matters which ones get made and unmade."[7]

Ook techniekfilosoof Peter-Paul Verbeek onderstreept dat technologie allesbehalve neutraal is. In zijn boek What Things Do (2005) schrijft Verbeek dat technologie nieuwe mogelijkheden voortbrengt die de huidige context waarin we leven veranderen.[8] De auto bijvoorbeeld, heeft ons leven op twee ingrijpende manieren veranderd. Hoewel een auto in eerste instantie ontworpen was om ons van punt A naar punt B te brengen, reikt zijn invloed veel verder. De auto heeft het mogelijk gemaakt om langere afstanden in kortere tijd te overbruggen, waardoor we verder van ons werk kunnen wonen. Op die manier heeft de auto werk en thuis verder van elkaar verwijderd. Daarnaast geeft de auto ons toegang tot een groter sociaal netwerk binnen een groter geografisch gebied. Die toegenomen mobiliteit heeft ook keerzijden. Veel steden zijn sinds de jaren vijftig ingrijpend heringericht ten gunste van de auto. De auto eist veel ruimte op, zowel rijdend als stilstaand, en de dynamiek tussen weggebruikers is veranderd. Er zijn meer regels gekomen. Voetgangers en fietsers geven niet langer het stedelijke ritme aan. De impact van de auto op het milieu is dan zelfs nog buiten beschouwing gelaten. Ook technologie vormt dus onze context en verandert de relatie tussen onze omgeving en onszelf. De slimme laadpaal kan op dezelfde manier bestudeerd en geanalyseerd worden als de auto. Net zoals de auto ons niet enkel van punt A naar punt B brengt, laadt de slimme laadpaal niet enkel emissieloze auto's. De beleidskeuze voor veel elektrische auto's en veel laadpalen doet ook iets met de ánder. De laadpaal vormt actief de culturele en sociale context waarin ze geplaatst wordt. Om te zorgen dat de culturele en sociale dynamiek van de laadpaal zich ontwikkelt op een manier die democratische waarden uitdrukt, moeten we laadinfrastructuur als een lagentaart uiteen halen en opnieuw in elkaar zetten. Dit kan met behulp van de Public Stack, een methode voorgesteld door Waag voor de Commissie Digitale Toekomst van de Tweede Kamer. De Public Stack gaat uit van het idee dat het ontwerp en de ontwikkeling van technologie moeten plaatsvinden vanuit publieke waarden.

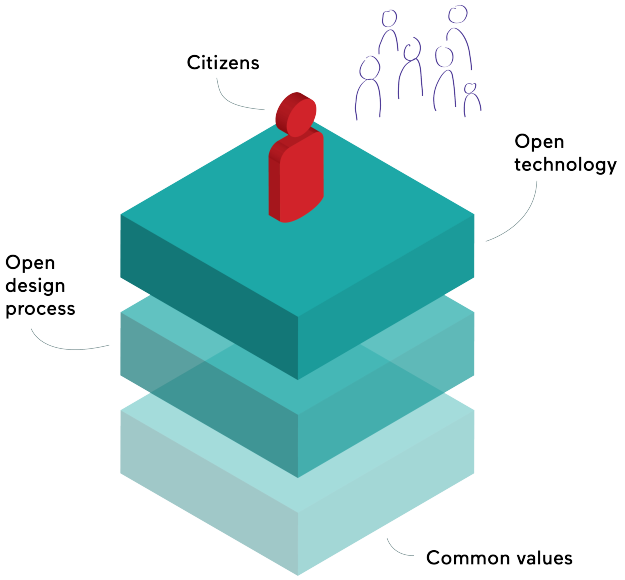
6 Een laadprofiel is een weergave van het 'laadgedrag' van een elektrisch voertuig.

7 Kunzru, H. (2 januari, 1997). 'You Are Cyborg', in *Wired*. Verkregen van: https://www.wired.com/1997/02/ffharaway/

8 Verbeek, P. *What Things Do. Philosophical Reflections on Technology, Agency, and Design*. Penn State University Press, p. 43

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 elk een aparte functie hebben. Dat varieert van fysieke onderdelen zoals de hardware en virtuele onderdelen zoals de data en algoritmen, tot conceptuele onderdelen zoals het verdienmodel. Al deze lagen bij elkaar noemen we een stack. Een Public Stack is een stack waar op iedere laag publieke waarden als uitgangspunt gelden: de samenleving heeft inzicht in- en zeggenschap over de manier waarop elke laag is vormgegeven.



Op welke punten moet gelet worden om een Public Stack te organiseren voor slim laden?

Data: nu en straks

Om slimme laadinfrastructuur optimaal en efficiënt te laten functioneren is het verzamelen van data een vereiste. Deze data worden gecreëerd door het gebruik van de laadpalen: elke keer dat een auto wordt ingeplugd wordt een 'laadsessie' begonnen, waarover diverse gegevens via het datanetwerk van de laadinfrastructuur worden gecommuniceerd.[9] Diverse partijen die betrokken zijn bij het elektrisch opwekken, laden en rijden kunnen hierbij. Het gaat bijvoorbeeld om de uitgever van de laadpas (het bedrijf waar de EV (electric vehicle)-rijder een laadabonnement bij heeft) en de energieleverancier, maar ook om de gemeente. Daarnaast zijn er ook data afkomstig van de auto zelf. Dataregimes van laadpalen staan dus niet op zichzelf: ze hangen samen met het data-ecosysteem van autoleveranciers. De data zijn voor bedrijven en overheden van waarde voor het bijsturen van beleid en het verbeteren van slimme laaddiensten.[10]
Maar zoals inmiddels bekend is, gaat het verzamelen van gebruikersdata met diverse vraagstukken en risico's gepaard. Gerdien van de Vreede, themaleider 'datagedreven planvorming' binnen het Kennis- en leerprogramma Aardgasvrije Wijken bij de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG), houdt zich met deze vraagstukken bezig. "Er zijn verschillende, soms contrasterende waarden betrokken bij data-uitwisseling," legt ze uit. Enerzijds is data nodig voor het optimaal laten functioneren van het energiesysteem, en anderzijds leidt het verzamelen van data tot vraagstukken rondom privacy. Er moeten daarom afspraken en standaarden worden vastgesteld die de data-uitwisseling afbakenen. Hierbij is het principe van 'doelbinding' van de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) een nuttig richtsnoer. Dit principe schrijft voor dat er alleen data wordt verzameld waar een concreet en

9 Viitanen, J. & Kingston, R. (2014). 'Smart cities and green growth: outsourcing democratic and environmental resilience to the global technology sector.' *Environment and Planning*, vol 46, pp. 803-812

10 Ibid, p. 5

legitiem doel voor is vastgesteld. Sinds de invoering van de AVG is dit een wettelijke plicht, en daarmee een principe om niet te veronachtzamen. Jurjen Helmus, promovendus laadinfrastructuur grote steden, en Thijs Túrel, programmamanager bij het AMS-instituut, geven echter aan dat ze de data die bij het huidige slimme laden vrijkomen "niet zo spannend" vinden – nóg niet althans. Jurjen vindt dat we niet moeten overschatten wat de slimme laadpaal anno vandaag kan: hij is eerder dom dan slim. Thijs voegt hier aan toe dat de slimme laadpaal niet zoveel anders is dan de meterkasten in onze eigen huizen. Het totaalverbruik van elektriciteit wordt elk kwartier doorgegeven en van tijdcodering voorzien. Veel slims is daar niet mee te doen.

Inderdaad zamelt de laadpaal maar een beperkt aantal gegevens in – naast het geladen vermogen ook: kaartnummer, aankomsttijd, vertrektijd en of de paal wel of niet bezet is. Maar om de dienstverlening te optimaliseren zijn laadpasuitgevers gebaat bij het verzamelen van aanvullende persoonsdata. Wat zijn de behoeften van de klant waar zij op kunnen inspelen? De klant zou zijn of haar werkagenda kunnen delen, om te bepalen wanneer de auto van een zakelijk EV-rijder gevuld moet zijn, tegen de laagste kosten. Hoewel dit type dienstverlening in de energiewereld nog maar in de kinderschoenen staat, zijn grote veranderingen op handen. Het gaat om ontwikkelingen die we op internet al kennen, van sociale media, thuiswinkelen en andere online diensten. Voor goede dienstlevering wordt betaald met data, en deze vorm van slimheid – gebaseerd op gedetailleerde gebruikersprofielen – zal de komende jaren sterk in belang toenemen. Vanwege de sterke toename in stroomgebruik door elektrische auto's en de grotere afhankelijkheid van sterk fluctuerende energiebronnen (denk aan zon en wind), is grotere flexibiliteit geboden. Wil je nu dure stroom gebruiken, of straks goedkope? Die keuze zal steeds vaker moeten worden gemaakt. Maar voor veel gebruikers krijgt dit eerder de vorm van het kiezen tussen goedkope of dure abonnementen. Met een goedkoop abonnement zul je dan minder keuzevrijheid hebben, en – zoals we hebben geleerd van het internet – zul je deels met je privacy betalen, omdat de dienstverlener met je gebruikersprofiel elders weer winst kan maken. Terug naar de situatie nu. Ondanks dat het aantal

Foto: Waag

gegevens dat de paal verwerkt beperkt is, kunnen gegevensbronnen gecombineerd worden. Zo kunnen ze gevoelige kennis opleveren. Een EV-rijder zal bijvoorbeeld grotendeels gebruik maken van laadinfrastructuur in de buurt van eindbestemmingen: dit is vaak werk of thuis. Uit de data kan dus herleid worden waar een EV-rijder werkt en woont gebaseerd op de data van laadsessies. Elektrisch laden is weliswaar een indirecte manier om af te leiden waar iemand geweest is, maar vanuit zijn aard is geografische persoonlijke data altijd priva-

cygevoelig.[11] De gegevens kunnen worden ingezet voor het leveren van gepersonaliseerde diensten aan gebruikers. Daarnaast bestaat het risico dat iemands identiteit met een geanonimiseerde dataset zoals die van de laadpaal (die noch naam noch huisadres bevat) toch achterhaald kan worden. Dit gebeurt wanneer de mobiliteitspatronen van een individu afwijkend of opmerkelijk zijn.[12] Matthijs Kok waarschuwt hier ook voor: "als je je best doet, kun je zo'n profiel koppelen aan een persoon."

Wat betaal je eigenlijk?

De elektrische rijder heeft weinig tot geen interactie met de laadpaal. De enige vorm van interactie tussen de gebruiker en de laadpaal bestaat momenteel uit verschillende kleuren lampjes, die aangeven of de paal beschikbaar, kapot of aan het laden is. Dit zal in de nabije toekomst moeten gaan veranderen: vanaf medio 2021 zullen gebruikers zelf de actuele prijzen, laadsnelheid en bezettingsstatus van laadpalen bij hen in de buurt kunnen achterhalen.[13] Het is te hopen dat dit het leven van de EV-rijder wat overzichtelijker gaat maken. De meeste laadpassen zijn gratis (geen aanschaf- of abonnementskosten), maar de verhouding tussen starttarief en laadtarief varieert nogal. Laadpasuitgevers kunnen ook per laadpaalexploitant aanvullende afspraken maken zodat de feitelijk gerekende prijs anders is dan de voorspelde prijs van de laadsessie. De jungle van aanbieders en voorwaarden is nogal gegroeid. Zo adviseert de ANWB: "Om er zeker van te zijn dat je niet voor het hoogste tarief staat te laden, kun je het beste meerdere gratis laadpassen aanvragen. Check dan voor het laden met welke pas je het goedkoopst kunt laden."

Dit probleem doet zich vooral in Nederland voor. Nederland is wereldwijd koploper als het gaat om het aandeel publieke laadinfrastructuur, omdat het het laagste percentage eigen oprijlanen ter wereld kent. Bewoners kunnen zelf geen laadpunt installeren, waardoor het laden via publieke palen gebeurt. Vooral in de Randstad is het percentage privélaadstations laag, vanwege de hoge bevolkingsdichtheid en het gebrek aan ruimte. Nederland telt nu 50.000 publieke en semi-publieke oplaadpunten, het hoogste aantal laadpalen in Europa – ook in absolute aantallen.[14] Laden in de openbare ruimte is daarom vrij normaal in Nederland, en vooral voor EV-rijders in stedelijke gebieden. De bevolking in rurale gebieden heeft meer ruimte om een eigen laadpaal te installeren. De verschillende laadmogelijkheden die EV-rijders tot hun beschikking hebben, is dus geografisch bepaald. De afhankelijkheid van publieke laadinfrastructuur in tegenstelling tot de beschikking over een eigen private laadpaal is een belangrijk aandachtspunt. Zoals Marc Hijink in NRC schrijft: "als je geen oprit hebt om thuis te laden, is die laatste vrije paal goud waard."[15] Geografische ongelijkheid kan leiden tot sociale ongelijkheid als publieke laadinfrastructuur niet goed wordt uitgerold. Jurjen Helmus onderstreept dit punt in zijn promotieonderzoek. De druk op het publieke laadsysteem is hoog en het is daarom van belang dat er genoeg laadmogelijkheden zijn. Zouden er tien EV-rijders op elke laadpaal zijn, dan kun je maar een à twee keer per week laden. Hiermee zit je gebruikers in de weg. De hoge bezetting op publieke laadinfrastructuur heeft tot gevolg dat EV-rijders moeten omrijden om een beschikbare laadpaal te vinden. Zo'n verplaatsing dwingt vervolgens andere EV-rijders ook om te rijden om een beschikbare laadpaal te vinden. Op basis van modelleerstudies vond Jurjen dat dit niet zonder gevolgen is: "als één EV-rijder een laadpaal opschuift worden gemiddeld elf anderen hierdoor benadeeld." Een tweede probleem binnen publieke laadinfrastructuur is de minimale prijstransparantie voor

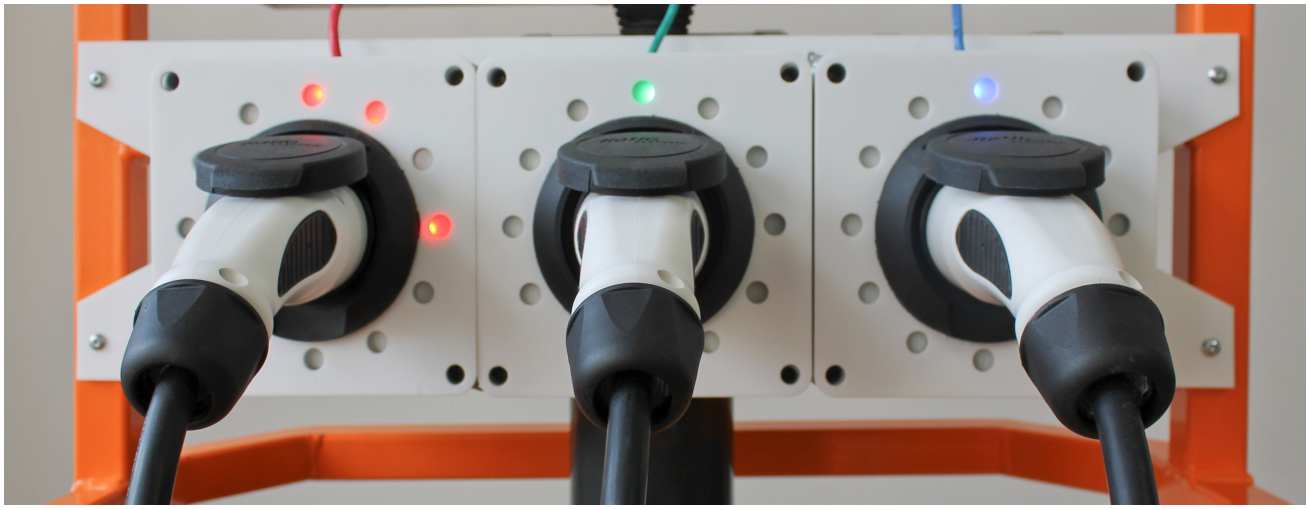
11 Blumberg, A. J. & Eckersley, P. (3 augustus, 2009). 'On Locational Privacy, and How to Avoid Losing it Forever'. Verkregen van: https://www.eff.org/wp/locational-privacy

12 de Montjoye, Y-A. et al (2013). 'Unique in the Crowd: The privacy bounds of human mobility.' *Scientific Reports*, 3, pp. 1-5

13 Duijnmayer, D. (2020). 'Laadpaalexploitanten worden verplicht actuele prijsinformatie te delen'. Uit *Energeia*. Verkregen van: https://energeia.nl/energeia-artikel/40089949/laadpaalexploitanten-worden-verplicht-actuele-prijsinformatie-te-delen

14 Hijink, M. (2 januari, 2020). 'Hoe wordt het tarief aan de laadpaal bepaald?' Uit *NRC Handelsblad*. Verkregen van: https://www.nrc.nl/nieuws/2020/01/02/hoe-wordt-het-tarief-aan-de-laadpaal-bepaald-a3985504

15 Ibid



Transparent Charging Station. Foto: Marcel Schouwenaar

een laadsessie. "Het is volledig ondoorzichtig hoeveel je gaat betalen," aldus Jurjen. Om te beginnen verschillen de prijzen per stad, per provincie, per tijdstip, per laadpaal, per laadpasaanbieder, per abonnement én per beheerder. Bij slim laden komt daar nog eens bovenop dat er verschillende prijzen per moment van de dag zullen worden gerekend. Laden tijdens de piekuren is duurder dan daarbuiten. De 'domme' laadpalen rekenen daarentegen een vaste prijs, onafhankelijk van het moment op de dag.

Laden gaat per kilowattuur: op één kilowattuur kan een elektrische auto ongeveer vijf kilometer rijden. Aangezien laadpunten gebruikelijk 3, 7 of 11 kilowatt leveren, wordt er per uur tussen de 20 en 60 kilometer actieradius toegevoegd. Prijzen worden per kilowattuur berekend. Publieke laadpalen rekenen ongeveer 35 cent per kilowattuur, snellaadpunten 66 cent per kilowattuur en private laadpalen maar 20 cent per kilowattuur. Dit prijsverschil maakt nogmaals duidelijk dat EV-rijders met beschikking tot een private laadpaal meer voordelen genieten dan EV-rijders die afhankelijk zijn van publieke laadmogelijkheden.

Daarbovenop komt nog dat de tarieven voor publiek laden niet vastliggen door concessies van gemeenten en provincies. Allego rekent bijvoorbeeld 34 cent per kilowattuur in het westen en 18 cent per kilowattuur in het oosten. Een ander voorbeeld is Vattenfall, die in het zuiden van Nederland bijna 25 cent minder rekent dan in de rest van Nederland.[16] De Randstedelijke EV-rijders betalen dus over het algemeen meer. Ook kunnen prijzen fluctueren wanneer serviceproviders eigen laadpassen aanbieden. Wanneer klanten van Vattenfall laden bij een door Vattenfall geplaatste laadpaal wordt er 30 cent per kilowatt gerekend; een vrij lage prijs. Andere pashouders komen hoger uit als ze bij dezelfde Vattenfall-laadpaal laden. Samengevat: het laadtarief is compleet afhankelijk van waar je bent en welke laadpaal je op dat moment gebruikt. Daarnaast geven de laadpalen zelf geen prijs aan, vertelt Jurjen: "waarom staat niet gewoon op een paal aangegeven hoeveel je betaalt per pas?" De belangrijkste reden waarom er tot nu toe niet meer prijstransparantie gegeven wordt, ligt aan het hoge percentage elektrische leaseauto's in Nederland. Leaserijders hebben weinig interesse voor transparante laadtarieven aangezien de rekening uiteindelijk niet bij hen op de mat valt. De baas betaalt, dus het maakt niet uit. "Rondzoeven in een elektrische auto was vooral een feestje voor leaserijders", schrijft Hijink.[17] Particulieren, die nu steeds meer de elektrische automarkt betreden, hebben deze financiële luxe niet. Prijstransparantie is daarom van belang om de laadmarkt overzichtelijker te maken, en niet enkel navigeerbaar voor degenen die niet om hoeven te kijken naar de laadtarieven. Zoals eerder al was aangestipt, zal dit door een recent besluit van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) in de toekomst gaan veranderen: vanaf 1 juli 2021 zullen laadexploitanten

16 Ibid.

17 Ibid.

verplicht zijn actuele informatie over de prijzen en beschikbaarheid van hun laadpunten te delen.[18] Deze data moeten bovendien niet alleen via een eigen app of op de paal gedeeld worden, maar ze dienen ook beschikbaar te worden gesteld aan derden, zoals de bouwers van navigatie-apps. Het idee is dat EV-rijders op een simpele manier kunnen zien waar zij hun voertuig kunnen opladen en hoeveel dat op dat moment zal kosten. Of dit ook verheldert hoe het met de verschillen in tarieven werkt, is echter de vraag. Het ministerie wilde graag voorkomen dat er straks maar een paar partijen zijn die de accurate status en laadprijs kunnen weergeven; om de concurrentie te bevorderen en de dienstverlening nationaal gelijkwaardig te maken, zijn deze data straks dus verplicht open. Maar dit staat nog niet gelijk aan transparante uitleg over de totstandkoming van de kosten van een laadsessie. Laat staan welke data er eigenlijk van je worden verzameld, als je ergens je auto aan de paal hangt.

De verdelingskwestie

Voor sommige Nederlanders is het bovenstaande een ver-van-hun-bedshow. Kapitaalarme huishoudens kunnen over het algemeen niet goed meekomen in de energietransitie, inclusief elektrisch rijden. Er wordt in dit opzicht wel gesproken over 'energiearmoede', een situatie waarin een groeiend aantal huishoudens zich bevindt.[19] Nog te vaak is duurzaamheid iets dat

18 Duijnmayer, D. (2020). 'Laadpaalexploitanten worden verplicht actuele prijsinformatie te delen.' *Energeia*

19 Vollebregt, B. (2020) 'Geen geld om je huis te verwarmen,

Transparent Charging Station. Foto: Marcel Schouwenaar

je moet kunnen betalen. Volgens Thijs Túrel komt dit neer op een verdelingskwestie. "Je kunt stellen dat het goed voor het milieu van Amsterdam is dat oude diesels worden geweerd, maar ondertussen mogen mensen die zich enkel een oude diesel kunnen veroorloven het centrum niet meer in en degenen met dikke Tesla's wel." In een slecht vormgegeven energietransitie krijgen de minder kapitaalkrachtige huishoudens bovendien een extra malus. Het energiesysteem berust op een solidair model waarin alle burgers meebetalen aan de – collectieve – infrastructuur. Die solidariteit moet intact blijven om de transitie te financieren. Maar de consumenten die zichzelf beter kunnen voorzien en daardoor bijvoorbeeld van het gas af kunnen, zullen niet meer bijdragen aan de collectieve voorziening van het gasnet. Tijs Wilbrink, tot voor kort programmadirecteur digitalisering bij Topsector Energie, vreest dat de collectieve voorziening dan zal worden verzorgd door een steeds kleinere groep die hogere lasten zal moeten dragen. "Het basisniveau wordt geleverd door een steeds kleinere en in dit geval minder kapitaalkrachtige kant van Nederland, die daarbij achterblijft in dat steeds duurdere gezamenlijke systeem." Bij elektrisch laden is de situatie grotendeels het spiegelbeeld: EV-rijders trekken veel vermogen van het elektriciteitsnet, maar betalen het gangbare nettarief. Een idee van ElaadNL om dit probleem te voorkomen is om huishoudens die meer belasting veroorzaken op het net meer te laten betalen. Maar hoe dan ook moet opnieuw over de solidariteit van het energiesysteem worden nagedacht.

Democratisch zeggenschap

De discussie over de (potentiële) achterblijvers en het vormgeven van solidariteit in de energietransitie brengt ons tot een fundamentele voorwaarde: democratisch zeggenschap.

Zoals eerder genoemd wordt er op dit moment flink geëxperimenteerd met slim laden in de

voor 650.000 huishoudens in ons land is het de harde werkelijkheid.' In *Trouw*. Vekregen van: https://www.trouw.nl/economie/geen-geld-om-je-huis-te-verwarmen-voor-650-000-huishoudens-in-ons-land-is-het-de-harde-werkelijkheid~b050fffe

Foto: Waag

vorm van pilots. Thijs Túrel vertelt dat gemeenten vaak een geldpotje hebben voor het plaatsen van slimme laadpalen. In de pilots wordt de inrichting van deze slimme laadinfra vervolgens getoetst aan een gebruikersgroep. Wie precies deel uitmaakt van deze gebruikersgroep, is echter bepalend voor hoe democratisch verantwoord dergelijke toetsing is. Niet iedereen mag meedoen aan de pilots: enkel degenen die al tot de groep EV-rijders behoren. Maar de meesten van de huidige EV-rijders zijn leaserijders of mensen met een hoog inkomen. "Dat betekent dat alle feedback die je verzamelt in die pilots over hoe die slimme laadpalen werken afkomstig is van een select gedeelte van de bevolking," stelt Thijs. Dit heeft tot gevolg dat het hele laadsysteem ontworpen en uitgerold wordt gebaseerd op de feedback van een specifieke en bevoorrechte groep burgers. Pilots draaien in principe om gebruikersonderzoek. Maar als de gebruikers in het onderzoek enkel het topje van de Nederlandse samenleving vertegenwoordigen, kunnen er vraagtekens gezet worden wie en wat we precies verstaan onder 'gebruiker'.

Thijs deed een voorstel elektrische leaseauto's ter beschikking te stellen aan andere doelgroepen, om zo een diverse pilotgroep samen te stellen. Op deze manier wilde hij het gebrek aan representatie binnen 'slim laden'-gebruikersonderzoeken de kop in drukken. In plaats van enkel onderzoek te doen met enthousiaste early adopters, moeten ook de "gezinnen in Amsterdam Nieuw-West of oude omaatjes" betrokken worden. Deze groepen kunnen dan een elektrische auto voor de duur van de pilot lenen. Het al beschikken over een elektrische auto zou geen vereiste moeten zijn om mee te kunnen doen aan gebruikersonderzoeken. Thijs' voorstel vond geen doorgang, maar stond wel aan de wieg van een ander geruchtmakend project in laadpalenland, waarover zo meer.

De sluier van onwetendheid

Gebruikersonderzoeken dienen niet alleen de maatschappij in haar volle breedte te vertegenwoordigen, maar ook de niet-gebruiker mee te tellen. Dat zit zo. Er zijn voldoende mensen die geen auto bezitten – zij nemen de fiets of het openbaar vervoer, en laten de auto links liggen, of deze nu op benzine rijdt of op stroom. Voor hen is de discussie over elektrisch rijden grotendeels oninteressant, maar hun mogelijkheden worden weldegelijk beïnvloed door keuzes die over laadinfrastructuur worden gemaakt. Het geld dat naar de uitrol van laadpalen gaat kan immers niet ook in beter OV worden gestopt. Misschien heeft het kabinet-Rutte een goede zet gedaan met de ambitie om alle nieuwe auto's in 2030 emissieloos te laten zijn. Nog belangrijker is dat de totale mobiliteit in 2030 schoon, veilig en eerlijk is. Keuzes binnen de laadinfrastructuur, zoals de hoeveelheid ruimte die aan laadplaatsen wordt gegund en welk deel van het mobiliteitsbudget daarnaartoe gaat, tellen ook voor de niet-rijder mee. Waarom zou een straatbewoner bijvoorbeeld niet mee mogen beslissen over een laadpaal die op haar stoep wordt geplaatst en waar elektrische auto's vervolgens parkeren? "Misschien wilde jij als buurtbewoner daar wel een fietspad neerleggen of een speeltuin bouwen," oppert techniekfilosoof Martijntje Smits. Techniekontwikkeling gaat niet enkel om de gebruiker van de voorzieningen, maar over de impact op (en de zeggenschap van) álle doelgroepen.

Een laatste aandachtsgebied is de achterliggende techniek van slimme laadpalen. Niet alleen de uitkomsten voor (niet-)gebruikers doen ertoe, maar ook de werking van de minder zichtbare onderdelen van het systeem. Thijs en Martijntje geven allebei aan dat slimme software vaak een 'black box' is waar enkel experts raad mee weten. Burgers worden niet bij het ontwerp betrokken en missen ook vaak de expertise om er over mee te kunnen praten. Met de verwachting dat slimme laadinfrastructuur in de nabije toekomst breder zal worden uitgerold en nóg slimmer wordt, is het belangrijk dat deze systemen zich democratisch en transparant laten besturen.

Om te verkennen wat meer transparantie precies kan betekenen, ontwierp Thijs Turél samen met ElaadNL de Transparante Laadpaal, die in 2018 de Dutch Design Award won. Zijn ontwerp had het doel een publieke dialoog te voeren over smart city-toepassingen en burgers inzicht te geven in beslisregels rondom slimme laadinfrastructuur. Naarmate het aantal elektrische auto's groeit, dienen er keuzes gemaakt te worden welke auto's voorrang krijgen in publiek laden; promovendus Jurjen Helmus had het hier al over. Thijs Túrel wil het publiek inzage geven in de wijze

waarop sommige auto's eerder worden geladen dan andere. Als proef deelde hij aan een publiek laadpassen uit waaraan een preferentie gekoppeld was: een gebruikersprofiel gebaseerd op de rol die de deelnemers speelden. Wanneer de auto van deelnemers werd weggedrukt, kon de deelnemer op zijn laadpas zien waarom dit gebeurde. Het bleek bijvoorbeeld dat de auto's van dokters voorrang kregen en daardoor anderen die wellicht al langer aan het laden waren, wegdrukten. Thijs beschrijft het doel van zijn project als volgt: "wij wilden de beslisboom, die bepaalt hoe laadgedrag tot stand komt, inzichtelijk maken. Op een intuïtieve manier, zodat de gewone gebruiker snel snapt wat er zich in die black box afspeelt."

De Transparante Laadpaal is een poging om een democratisch bestuurbare smart city te ontwerpen. Voor het gebruik van data en algoritmen in de laadinfrastructuur moeten strenge spelregels gelden en deze moeten voor het publiek inzichtelijk zijn. Het gaat erom burgers niet louter te behandelen als consument van een voorziening, maar ze in brede zin te betrekken bij de vormgeving van deze nieuwe infrastructuur.

Vooruitblik: een Public Stack voor laadinfrastructuur

Elektrisch rijden 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 elektrische wagenpark nu exponentieel. Daarbij is Nederland koploper op het gebied van publieke laadinfrastructuur: laadstations waar alle elektrische automobilisten gebruik van kunnen maken. Tegelijkertijd groeit de afhankelijkheid van lokale, sterk fluctuerende energiebronnen. De zon schijnt maar een deel van de dag, en waaien doet het ook niet altijd. Daarom werkt Nederland nu aan een flexibilisering van het energiesysteem. Elektriciteit zal tegen fluctuerende prijzen op een vrije markt worden uitgewisseld, waardoor vraag en aanbod beter op elkaar afgestemd kunnen worden. Om deze en andere vraagstukken in een integrale manier te behandelen, werkt Waag een Public Stack uit voor laadinfrastructuur. Dat betekent dat de gebruikte technologie open en controleerbaar is en publieke, liever dan commerciële belangen incorporeert. Hoe voorkomen we dat de energie-armoede verder toeneemt en dat EV-rijders betalen met hun data? Of dat enkel het slimste algoritme, de sterkst georganiseerde energie-coöperatie of de rijders met de 'dikste auto' de vruchten van de energietransitie plukken? Bekijk hiervoor ons voorstel voor een Public Stack voor laadinfrastructuur (Waag, 2020).

Deze longread is verschenen in het kader van de Public Stack voor laadinfrastructuur. Zie: *Een Public Stack voor Laadinfrastructuur*, Amsterdam: Waag (2020).

Deze rapportage is opgesteld in opdracht van RVO voor de Topsector Energie op verzoek van het programma Digitalisering

Auteurs
Socrates Schouten
Anna-Carolina Zuiderduin

Opmaak
Waag

Bij voorkeur citeren als:
S. Schouten, A. Zuiderduin (2020). 'Wat is er aan de hand in laadpalenland?', november 2020. Amsterdam: Waag.

CC4.0 BY-NC-SA

waag
technology & society