

Vissen achter het energienet?

Mensen, technologieën en publieke waarden in de referentiearchitectuur voor de Nederlandse energie-infrastructuur

Position paper augustus 2022

waag  futurelab

Samenvatting

Een referentiearchitectuur voor de Nederlandse energie-infrastructuur kan helpen om de huidige innovaties en transities, die ongelijksoortig en soms 'disruptief' zijn, een gedeeld kader te bieden en op publieke waarden te enten.

Het uitoefenen van burgerschap – individuen handelend in hun politieke, maatschappelijke en gemeenschappelijke context – maakt vaak geen deel uit van het ontwerp van een technologie. In dit position paper pleit Waag Futurelab ervoor om dit wel te doen en wordt het model van de Public Stack gehanteerd als een manier om hierin structuur aan te brengen.

Betaalbaarheid, leveringszekerheid en duurzaamheid liggen aan de basis van ons energienet. Om deze kernwaarden te waarborgen in een snel digitaliserende wereld zijn daarnaast inclusiviteit en transparantie van beslissingen, democratische processen en ontwerpprincipes cruciaal.

Een referentiearchitectuur voor het gehele energienet is een immense opgave en tegelijkertijd een kans om een kritische blik te werpen op de aannames en waarden die we centraal willen stellen in het toekomstige energiesysteem, en om stil te staan bij wie er aan tafel zit bij het ontwerp ervan.

Dit position paper laat zien dat het van belang is dat de referentiearchitectuur ruimte biedt voor burgers in verschillende *rollen*, meer dan alleen als 'eindgebruiker'. Hiervoor moet men zich niet alleen door innovaties laten leiden, maar dient men actief de bredere maatschappelijke context te betrekken in het ontwerpproces.

Een goede referentiearchitectuur biedt burgers en ontwikkelaars handelingsperspectief, maar is ook een systeem dat eerlijk en veilig is voor iedereen die niet actief wil zijn, voor hij of zij die niet 'kan en wil'.

Een referentiearchitectuur in lijn met het Public-Stack model zorgt ervoor dat niemand achter het energienet vist.

Inleiding

De vis kent het water niet. Zo kennen de meeste burgers het energienet niet, waarmee zij zijn omringd. Vele onderdelen van de samenleving – van vervoer tot voedselsysteem, van klimaatbeleid tot communicatietechnologie – zijn onlosmakelijk verbonden met de manier waarop energie wordt opgewekt, gedistribueerd en gebruikt. Hoe we ons (leren te) verhouden tot dit energiesysteem bepaalt daarmee niet alleen hoe we ons als burger verhouden tot de samenleving waar we deel van uitmaken, maar ook tot hoe we die samen kunnen vormgeven en veranderen. Daarvoor is een goede, transparante en activerende beschrijving van het energiesysteem nodig.

Een **referentiearchitectuur** is een beschrijving van het geheel aan verzameling van bedrijfsstructuren, processen, protocollen en standaarddefinities dat het energiebestel rijk is. Het primaire doel is ervoor te zorgen dat alle verschillende onderdelen goed op elkaar aansluiten. Dit fundament moet duidelijk genoeg zijn om een basis te bieden aan uiteenlopende en onvoorziene nieuwe actoren, initiatieven, technologieën en processen. En sterk genoeg om te zorgen dat de uitkomsten eerlijk, duurzaam en inclusief zijn. Daarover gaat dit position paper.

Verandering en verstopping

Producenten van groene stroom kunnen in Noord-Brabant en Limburg niet meer terecht op het hoogspanningsnet, bericht *de Volkskrant* op 8 juni 2022.¹ Nieuwe contracten voor zonneparken kunnen niet worden afgesloten, het net zou vol zijn. Minister Jetten zegt zich in te spannen om bedrijven toegang te geven tot het elektriciteitsnet maar stelt ook dat de problematiek op het stroomnet zich op 'korte termijn niet eenvoudig laat oplossen'. Dit probleem beperkt zich niet tot de twee genoemde provincies: ook grote delen van Noord-Holland, Flevoland, Friesland en Gelderland hebben structurele capaciteitsproblemen.²

Er is veel aan de hand in energieland. De transitie van energiebronnen zoals olie, gas en kolen naar duurzame fluctuerende bronnen zoals zon en windenergie gaat gepaard met veel veranderingen. Vanwege de aard van deze bronnen – en vanwege de nog maar beperkte energieopslag vanwege de hoge kosten – is het nieuwe energiesysteem meer dan ooit afhankelijk van hoe vraag en aanbod in het moment op elkaar afgestemd worden.

Digitalisering kan daarbij helpen.³ Vandaar dat de energietransitie soms ook wordt gezien als een **digitale energietransitie**.⁴ Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat zet in de energietransitie nadrukkelijk in op het potentieel van 'intelligente' energienetten, die het

¹ <https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/hoogspanningsnet-limburg-en-noord-brabant-volgen-nieuwe-aansluitingen-voor-bedrijven~bdcb2ea2/>

² <https://capaciteitskaart.netbeheernederland.nl>

³ Masson, E., R. Dekker & R. van Est (2020). *Waardevol digitaliseren voor de energietransitie*. Den Haag: Rathenau Instituut.

⁴ EZK (2019). *Nederlandse Digitaliseringsstrategie 2.0*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

efficiënter benutten van bestaande infrastructuur en nieuwe marktmodellen mogelijk maken. Dit dwingt tot een hogere graad van samenwerking, zowel in technologisch als in sociaal en economisch opzicht.

Op alle plekken in het energiesysteem ontstaat dientengevolge nieuw gedrag, nieuwe mogelijkheden en nieuwe afhankelijkheden. 'Slimme' meters geven nieuw inzicht in het energiegebruik, eigenaren van zonnepanelen kijken trots naar de teller op de omvormer hoeveel ze deze maand hebben terug geleverd aan het net, elektrische autobedrijven vragen zich af hoe snel de batterij degradeert wanneer eigenaren deze ook gebruiken om energie terug te leveren aan het net (zoals in 's werelds eerste 'bidirectionele' ecosysteem in Utrecht⁵), slimme warmtepompen vervangen cv-ketels en er ontstaan nieuwe concepten zoals 'energie-positieve wijken' die netto energie leveren binnen het grotere geheel.

Energievraag en -aanbod, zowel op het gas- als elektriciteitsnet, zullen derhalve op nieuwe (digitale) manieren met elkaar verbonden worden. Dat levert kwetsbaarheden op met betrekking tot nieuwe infrastructuur, beheer van data, implementatie van nieuwe oplossingen en data-uitwisseling om gezamenlijk tot een werkend, efficiënt en duurzaam energienet te komen.

Grote bedrijven vissen naar data, kleine spelers vissen achter het net.

Daarbij geldt dat veel innovaties in het energiedomein **burgers/eindgebruikers** raken omdat het geheel aan zonnepanelen en windmolens, elektrische voertuigen, thuisbatterijen en warmtepompen een steeds dynamischer en in toenemende mate decentraal en consumentgestuurd karakter krijgt. Om die reden zullen veel innovaties uit zijn op toegang tot gegevens van consumenten. Dat kan leiden tot machtsconcentratie en ongelijkheid. Grote bedrijven vissen naar data, kleine spelers vissen achter het net. En wat het voor de consument oplevert is bijzonder lastig te voorspellen.

Aanleiding voor dit position paper

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en de Topsector Energie werken in het programma Digitalisering aan de realisatie van een houdbare, competitieve en maatschappelijk verantwoorde digitale energietransitie. Als onderdeel daarvan nemen zij het initiatief tot de uitwerking van een referentiearchitectuur voor de energiesector, waar Baringa Partners in een aantal deelonderzoeken de contouren van verkent.

Referentiearchitecturen bevatten algemene modellen en principes die gebruikt kunnen worden voor het inrichten van specifieke processen en systemen. Volgens Greefhorst c.s. kan een referentiearchitectuur worden gedefinieerd als een generieke architectuur voor een klasse van systemen, gebaseerd op best practices.⁶ Ze vervullen een brugfunctie tussen algemene

⁵ <https://iris-utrecht.nl/kennisbank/iris-borden/oplaadpaal-vehicle-2-grid/>

⁶ <https://www.archixl.nl/assets/files/herbruikbare-architectuur-een-definitie-van-referentie-architectuur.pdf>

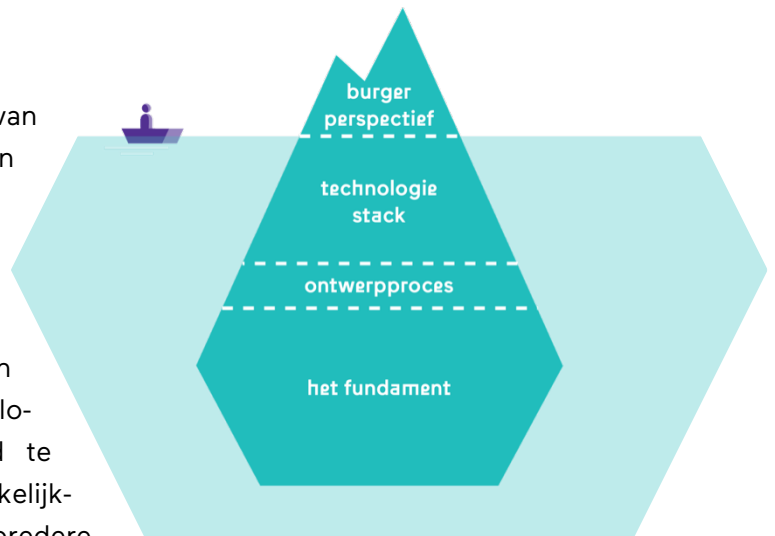
richtlijnen (zoals wet- en regelgeving, of ontwerpprincipes), die het 'hoe' echter nog niet voorschrijven, en (proces)standaarden, die vaak contextspecifiek zijn. Een referentiearchitectuur kan bijvoorbeeld helpen door een duidelijk raamwerk te bieden aan de hand waarvan energiedata uitgewisseld kan worden en inzicht gekregen kan worden in de balans van het energienet.

Het ontwikkelen van een referentiearchitectuur is een uitgelezen kans om een kritische blik te werpen op de aannames en waarden die we centraal willen stellen in het toekomstige energiesysteem en om stil te staan bij wie er aan tafel zit bij het ontwerp ervan. RVO heeft Waag Futurelab daarom gevraagd om op basis van de **Public Stack** (zie volgend hoofdstuk) een advies te geven met betrekking tot het ontwerptraject voor een energie-referentie-architectuur.

De energieinnovaties van de afgelopen twintig jaar zijn talrijk. Maar als het gaat om (data)governance en democratisering van de energietransities, is de praktijk beperkter. In deze position paper reflecteren we op de rol van een energie-referentiearchitectuur vanuit het burgerperspectief, met (data)governance en democratisering als belangrijkste waarborgen.

Public Stack

Achter technologie gaat een wereld schuil van ideeën, beslissingen, infrastructuur en afspraken die op het eerste oog niet waarneembaar zijn. Voor het ontwerpen van 'eerlijke' technologie moet deze gelaagdheid in beeld worden gebracht. De Public Stack is een model dat toegepast kan worden bij het uitwerken van een technologie (of initiatief), door de gelaagdheid te onderscheiden en de onderlinge afhankelijkheden te benoemen. Hierdoor wordt de bredere maatschappelijke context en de impact die een technologie daarop heeft zichtbaar. De lagen die aan de totale functionaliteit bijdragen variëren van fysieke onderdelen zoals de hardware, virtuele onderdelen zoals de data en algoritmen tot conceptuele onderdelen als het verdienmodel.



Figuur 1 Er gaat een wereld schuil achter technologie die niet direct zichtbaar is voor de gebruiker.

Al deze lagen bij elkaar noemen we een stack. Een *Public Stack* is een verzameling van verschillende stadia in het ontwerp, de ontwikkeling en de implementatie van technologie die resulteert in een open en eerlijk technologie-ecosysteem. De Public Stack stelt publieke waarden centraal, spant zich in om burgers mee te nemen in technologische ontwikkeling en berust op inclusieve governance- en verdienmodellen.

Een Stack delen we op in vier lagen (zie figuur 1):

1. Het **burgerperspectief** is de laag waarbij de gebruiker in aanraking komt met technologie, via een website of door bijvoorbeeld een app of apparaat te gebruiken.
2. De betreffende applicatie is opgebouwd uit verschillende **technologische lagen**, zoals de datastromen, fysieke infrastructuur en algoritmen (de technologiestack).
3. Aan de bouw van deze lagen is een (al dan niet expliciet) **ontwerpproces** voorafgegaan, waarbij beslissingen zijn genomen die bepalend zijn voor hoe de dienst er voor de gebruiker uitziet.
4. Dergelijke beslissingen zijn weer geënt op wet- en regelgeving, waarden, normen, en aannames van o.a. ontwerpers, investeerders en beleidsmakers (het **fundament**).

De lagen van de stack werken samen

Eerlijke technologie die burgers respecteert en stimuleert in hun autonomie, die veilig is, die niet gebaseerd is op extractie van waarde en die bijdraagt aan een duurzame samenleving komt niet zomaar tot stand. De (recente) geschiedenis heeft laten zien dat technologische innovaties maatschappelijk nut opleveren maar ook schade kunnen berokkenen en tot machtsconcentraties kunnen leiden. Het ontwikkelen van normen, standaarden en

'alternatieven' – denk aan open source software – volstaat niet om een daadwerkelijk democratische technologische cultuur te bereiken. **Er is in alle lagen van de stack werk te doen.** Alleen als de lagen samenwerken – een inclusief ontwerpproces gebaseerd op een stevig fundament; toegankelijke en transparante technologie gebaseerd op betrouwbare technologie – kan publieke waarde worden gewaarborgd.

Hoe verhoudt de Public Stack zich tot een referentiearchitectuur?

Het structureren van een complex systeem zoals het energienet vraagt om veel keuzes en afwegingen. Waar komt de nadruk op te liggen, hoe deel je systemen in, welke bewoording kies je voor een energieconsument die ook energie teruglevert, hoeveel aandacht wordt er besteed aan het uitzoeken of er open-source technologie kan worden gebruikt, in hoeverre staat men stil bij het in kaart brengen van de milieu-impact, hoe kan de architectuur zo opgeschreven worden dat het inzichtelijk is voor burgers?

Daar is een structureel overzicht voor nodig, een 'spoorboekje' dat niet alleen de visie achter het energienet bevat, maar ook de handvatten moet bieden hoe die visie in de praktijk te brengen. Het moet de onderdelen van het systeem goed omschrijven maar bovenal met elkaar in verbinding brengen. Om degelijke normen te stellen is een veelomvattende blauwdruk nodig met ontwerprichtlijnen, beschrijvingen van de verschillende technologie lagen, standaarden en definities. Op dit punt kunnen de Public Stack en de geambieerde referentiearchitectuur voor het energieysteem elkaar versterken. Beide beschrijven ontwerp- en inrichtingsprincipes en geven een overzicht van de verschillende technologielaag. Waar een referentiearchitectuur vooral een middel is om (digitale) innovaties efficiënt op elkaar af te stemmen, nieuwe technologie in te passen en het geheel optimaal te integreren, kijkt de Public Stack naar de som der delen vanuit het publieke belang, met het burgerperspectief als centrale invalshoek.

Een dergelijk 'spoorboekje' zal voor allen die door energie geraakt worden een helder raamwerk moeten bieden. In het volgende hoofdstuk staan we stil bij sommige van de keuzes achter de ontwikkeling van zo'n raamwerk en verkennen we hoe het Public Stack-model kan helpen om in deze ontwikkeling structuur aan te brengen in het streven naar bredere maatschappelijke meerwaarde.

Energie: een publieke digitale infrastructuur

De energie-referentiearchitectuur zien wij als de blauwdruk voor **een nieuwe publieke infrastructuur in het energiedomein**, waarin alle onderdelen zijn ontworpen vanuit publieke waarden en via democratische processen beïnvloedbaar zijn. De implicaties daarvan en welke uitdagingen dat met zich meebrengt worden in dit hoofdstuk besproken.

'The Internet of Energy' - maar het internet was toch stuk?

Het energiesysteem digitaliseert. Zoveel zelfs dat sommigen spreken van een 'Internet of Energy', vergelijkbaar met het concept van het 'Internet of Things'.⁷ Stroomverbruikende en -opwekkende apparaten zijn in deze visie met elkaar verbonden via internet en werken nauw samen. Digitale diensten zorgen voor economische prikkels, communicatie en *user experiences*. De meeste innovaties zoals geïnventariseerd door Baringa Partners vonden plaats op het laagspanningsnet en achter de meter.⁸ Dichtbij de burger, dus.

Parallellen met het internet zijn inderdaad niet ver weg. Maar dat is juist wat ons zorgen baart. De digitalisering van de energiemarkt beïnvloedt het karakter van de markt. Veel innovaties spelen op het gebied van slimme energienetten, dynamisch laden, opslag, inkopen en terugleveren. De meeste verdienmodellen lijken *data- en algoritmege driven* te worden en voor bedrijven een prikkel op te leveren om data te accumuleren. Actoren zullen hun verdienmodellen afstemmen op de groeiende hoeveelheid beschikbare data. Partijen die actief zijn op een markt waar veel data wordt gegenereerd, kunnen opschalen en hun 'datamacht' benutten om het toetreden van nieuwe initiatieven lastig te maken. Afnemers, zoals ook (lokale) overheden, zijn dan afhankelijk van een beperkt aantal aanbieders die de markt beheersen. Inderdaad, de meeste energieleveranciers zijn in handen van multinationals (Vattenfall, EON, Eneco als onderdeel van Mitsubishi) en ook het warmtenet lijkt gedomineerd te worden door een beperkt aantal partijen. Op het internet is deze dynamiek nog sterker: jonge, innovatieve partijen krijgen nauwelijks voet aan de grond of worden snel ingelijfd door een techgigant. Deze bedrijven hebben inmiddels zo'n groot concurrentievoordeel door zich grote delen van de infrastructuur toe te eigenen, dat kleinere bedrijven – laat staan wetgevers – daar lastig grip op krijgen.

Het internet is dus jarenlang op zijn beloop gelaten qua governance en publieke waarde(n). Veel onlinediensten zijn 'extractief': ze verstoren de lokale economie en slurpen (persoons)data op om de advertentieinkomsten mee te maximaliseren. Dit heeft weinig te maken met het oorspronkelijke democratische ideaal van het 'open' internet.⁹ Zo ver is het met het energiesysteem nog niet, maar waakzaamheid is geboden.

⁷ Topsector energie: 26 november 2019 - [Eindrapport verkenning Internet of Energy \(pdf\)](#)

⁸ Topsector energie: Mei 2022 – [Deelrapport verkenning referentiearchitectuur \(pdf\)](#)

⁹ Marleen Stikker (2019). *Het internet is stuk. Maar we kunnen het repareren*. Amsterdam: de Geus.

We kunnen leren van de fouten van 'het internet', waar bedrijven als Google, Meta en Amazon zich grote delen van de digitale ruimte hebben toegeëigend. Digitale toepassingen zijn tegenwoordig onmisbaar, ook in het energienet. Hoe kunnen we democratische principes verzekeren in het digitale ecosysteem en gemeenschappelijke waarden tot uitdrukking brengen? Hoe zien digitale energiediensten eruit die burgers (in hun hoedanigheid als gebruiker, bewoner, en potentieel participant) respecteren en stimuleren in hun keuzes en autonomie? En welke spelregels zijn daarvoor nodig?

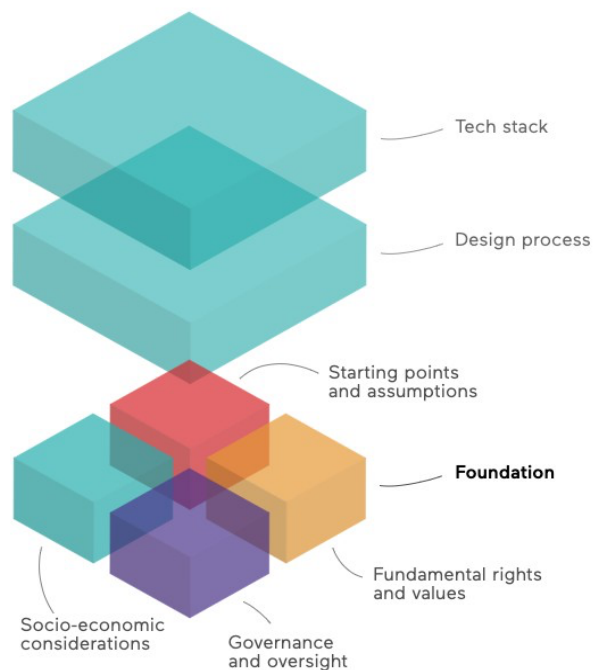
Het is daarom van belang in het ontwerp van de referentiearchitectuur vanuit publieke waarden te kijken naar de keuzes die gemaakt worden in verschillende lagen van nieuwe technologie, van de gebruikersinterface, besturingssysteem, firmware, hardware tot aan de infrastructuur. De roep om eerlijke verdienmodellen op basis van transparante technologie, die de lokale en nationale economie juist versterkt en mensen weer met elkaar verbindt, klinkt steeds harder. Deze waarden moeten ook in het ontwerp van het energiesysteem worden meegenomen.

In de secties hieronder behandelen we van onder naar boven de lagen van de Public Stack, toegepast op het energiesysteem.

Fundament

De publieke belangen die de rijksoverheid bij de energievoorziening nu centraal stelt zijn schoon (o.a. CO₂-vrij), veilig, betrouwbaar (leveringszeker), betaalbaar en ruimtelijk inpasbaar.¹⁰ Voor een eerlijk en maatschappelijk verantwoord energiesysteem pleiten wij ervoor om deze waarden uit te breiden met *transparant* en *inclusief*, en deze zes publieke belangen als uitgangspunt te nemen voor de ontwikkeling van een referentiearchitectuur.

Een dergelijk **fundament** ligt aan de basis van het Public Stack-model. Ieder digitaliseringsvraagstuk is gebaseerd op al dan niet bewuste beslissingen, die invloed hebben op de andere lagen in de Stack. Om een referentiearchitectuur 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 laag betreft dus het niveau van mensbeeld, wereldbeeld en 'systeembeeld' en de manier waarop die in wetten, regels en afspraken gegoten zijn.



Figuur 2: De fundament-laag

¹⁰ Kamerstukken 32 813 en 31 239, nr. 536.

Uitgangspunten en aannames

In de ontwikkeling van een referentiearchitectuur is er onmiskenbaar sprake van uitgangspunten en aannames, die besloten liggen in het huidige energiesysteem en in de toekomstvisie. In de verkennende studie van Baringa Partners wordt vooral naar innovaties en andere referentiearchitecturen gekeken. Wij pleiten ervoor ook een waardenkader op te nemen, aangezien de referentiearchitectuur ook daarvan een afspiegeling zal zijn. De zes hierboven genoemde kernwaarden zijn in een referentiearchitectuur essentieel om in een snel veranderende wereld niemand achter te laten en zicht te houden op de (impact van) veranderingen.

Niet alleen in de conceptstukken voor de ontwikkeling van de referentiearchitectuur lijkt de nadruk voor een digitaliserend energiesysteem te liggen op toetreding van nieuwe partijen op de markt, inpassing van innovaties en nieuwe technologie. Dit geldt ook voor de Nederlandse Digitaliseringsstrategie 2021 (NDS), de kabinetsbrede bundeling van ambities en doelstellingen voor een succesvolle digitale transitie in Nederland.¹¹ De teneur lijkt "hoe meer innovatie, hoe beter". De referentiearchitectuur dient er dan toe dit te faciliteren. Deze dynamiek, die bevestigd wordt in een van de conclusies van het eerste deelrapport van Baringa,¹² is er een waarin veel nieuwe marktpartijen vooral bewegen richting toepassingen waar op dat moment – door regelgeving en marktveranderingen – de meeste winst te behalen is.

De vraag is of dit het gehele energiesysteem en de transitie ten goede komt of ook een destabiliserend effect kan hebben. Veel innovaties kunnen namelijk geduid worden als 'disrupties': vindingen die de status quo uit het lood brengen. Bij het opstellen van een referentiearchitectuur zou het inpassen van zoveel mogelijk innovaties geen doel op zich hoeven te zijn. De *richting* van de innovatie verdient minstens zoveel aandacht, omdat dit nodig is om de kernwaarden tot uiting te laten komen in de referentiearchitectuur.

Meer van een afstand bekeken is de nadruk op innovatie wellicht te verklaren door de coördinerende rol van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat in de energietransitie. Ook de NDS werd afgelopen jaren gecoördineerd door dit Ministerie. Met het huidige kabinet is echter voor het eerst een Staatssecretaris onder het Ministerie van Binnenlandse Zaken aangesteld die zich toelegt op digitalisering, en een agenda coördineert die kabinetsbreed is. Het waarborgen van publieke waarden in de digitaliseringsstrategie heeft zij benoemd als een prioriteit. Het verdient aanbeveling om bij verdere uitwerking van een waardenkader voor de referentiearchitectuur rekenschap te geven van deze dynamiek en te onderzoeken op welke wijze andere departementen wellicht een rol kunnen spelen in deze ontwikkelingen.

¹¹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/04/26/nederlandse-digitaliseringsstrategie-2021>

¹² Baringa deelrapport 1: "... we zien meer innovaties die eindgebruikers en laagspanning netwerken raken dan op hoogspanningsniveau. Dit is (deels) te verklaren dat hier in relatieve zin ook de meeste nieuwe dynamiek op het netwerk te verwachten is."

Governance en toezicht

Het energiesysteem staat een verregaande integratie te wachten met digitalisering als hefboom. Dit vraagt nauwe samenwerking tussen technologie ontwikkeld door private partijen, burgers die de data bezitten en een overheid die de juiste spelregels bepaalt en kaders stelt. Welke waarden tot uiting komen als resultante van dit samenspel hangt af van de manier waarop de governance is vormgegeven.

Governance en toezicht zijn van groot belang om bovengenoemde processen eerlijk en transparant te houden. Publieke waarden vereisen constante aandacht en inspanning, alsmede processen waarbij uiteenlopende belangen goed en transparant kunnen worden afgewogen. Door middel van 'getrapte' governance-niveaus waarbij verschillende partijen en processen een rol spelen, kunnen al deze actoren aan bod komen. Deze niveaus strekken van het algemene democratische proces tot sector- en technologiespecifieke vormen van afstemming. In de context van de digitaliserende samenleving is extra aandacht nodig voor zeggenschap van de burger. Hoe houdt deze – als individu en/of in georganiseerde vorm – grip op het vraagstuk en hoe kan die in een iteratief proces inspraak blijven leveren?

Zo komt de zogeheten **governancedriehoek** in beeld: het samenspel tussen staat, markt en samenleving. Elk van deze 'ideaaltype' spelers heeft een rol te spelen, en de rollen veranderen mee met de transitie. De belangen die ze hebben, zijn ook veranderlijk. Zo is de **overheid** altijd de eindverantwoordelijke, die veruit de meeste kosten van de energietransitie draagt. De vraag is hoe zij dit kan blijven doen. Hoeveel regie en eigen initiatief moet de overheid tonen? **Bedrijven** zullen op zoek gaan naar de mogelijkheid om innovaties te vermarkten en servicemodellen te ontwikkelen. Welke balans tussen samenwerking en competitie is het meest bevorderlijk, en hoe zorgen we dat kleine spelers een kans krijgen? En **burgers**, ten slotte, zijn nog de meest bonte categorie. We kennen zowel proactieve bewoners die al dan niet in georganiseerd verband vooroplopen in de energietransitie, als bewoners voor wie de oplopende energiekosten een punt van zorg zijn en linksom of rechtsom slachtoffer kunnen worden van een onvoldoende democratische energietransitie. De meeste burgers zijn risicomijdend en zullen niet snel tekenen voor proposities waarin van dag tot dag of van uur tot uur andere tarieven worden gerekend. Daar moet rekening mee worden gehouden.

Het is dus van belang om actief de – passieve en actieve – toegang tot het energiesysteem te waarborgen en bevorderen voor kleine en niet kapitaalcrachtige spelers. Dit zijn huishoudens, energiegemeenschappen, kleine bedrijven en maatschappelijke organisaties. Daarvoor moeten we niet uitgaan van gelijke kansen, maar inzetten op wat nodig is voor gelijke uitkomsten.

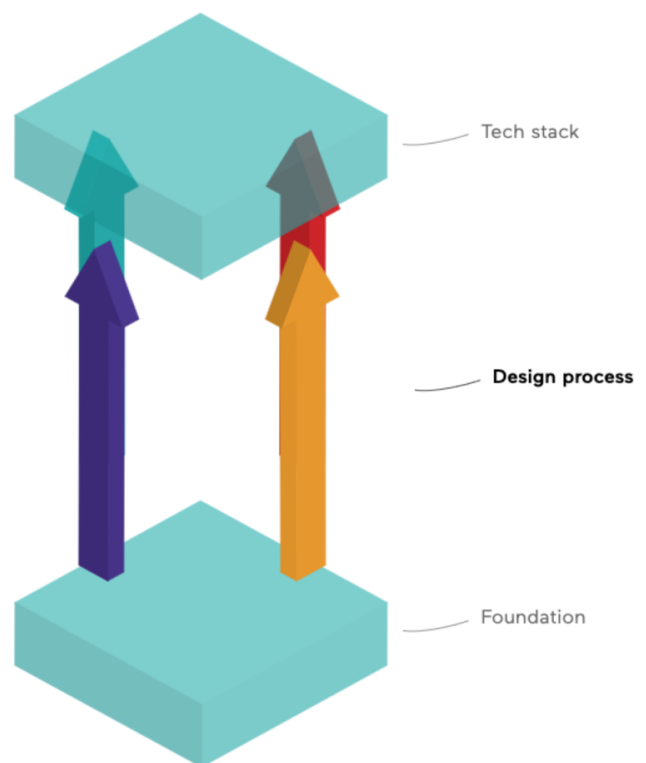
Een referentiearchitectuur dient niet alleen technische en sociale innovaties in te passen, maar ook veranderende publieke waarden.

Dit vraagt om solide ontwikkelingen op het gebied van datagovernance en democratisering. Maar op dit terrein is het niet te verwachten dat bedrijven hierin het voortouw zullen nemen, omdat er weinig geld mee te verdienen valt. 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. Tegenover de kansen van 'slimmer en sneller' staan immers ook de risico's die horen bij verregaande informatisering: ICT-projecten die onhanteerbaar blijken, digitale geletterdheid die achterblijft bij burger zowel als beleidsmaker, beloften van transparantie en effectiviteit die niet worden waargemaakt. De referentiearchitectuur vereist daarom een open ontwerpproces (zie ook hieronder), waarin zowel waarden, techniek als governance continu onderwerp van publiek gesprek zijn. Dat voorkomt *lock-in* in gesloten systemen en zorgt dat de referentiearchitectuur bijdraagt aan de Nederlandse kennispositie omtrent digitale publieke infrastructuur. Nederland kan daarmee ook haar stempel drukken op Europese ontwikkelingen rondom het wettelijk raamwerk dat gebouwd wordt rondom digitale energietransitie, het gebruik van data en AI/algoritmen.

Ontwerpproces

Een **ontwerpproces** is een systematische aanpak om van een vraag tot een oplossing te komen. Die oplossing kan een technologische toepassing zijn. Het ontwerpproces bestaat uit een opeenvolging van keuzes. Denk aan keuzes over de functionele en technische eisen van een product of dienst, over de diensten die gebruikt worden voor dataopslag of hosting, aan keuzes over het verdienmodel, over onderhoud en doorontwikkeling en over de organisatiestructuur en -cultuur van de organisatie die technologie ontwikkelt of verkoopt. Al deze keuzes vinden plaats in het ecosysteem van actoren, bijeenkomsten, rollen, waarden en belangen die vormgeven aan technologie (en digitale diensten als een app).



Figuur 3: De ontwerpproces laag die het fundament met de technologie stack verbindt.

Om technologie te ontwerpen die in lijn is met de Public Stack, is het van belang publieke waarden, maatschappelijke belangen en het burgerperspectief mee te nemen in de keuzes. De inrichting van een inclusief ontwerpproces kan mede afgeleid worden uit het fundament voor een publieke referentiearchitectuur voor het digitaliserende energiesysteem. Hierbij is het ook van belang naast Europese systemen ook aan nationale en lokale initiatieven voldoende aandacht te schenken (zie een aantal voorbeelden in het hoofdstuk 'Burgerperspectief').

Waarden vertalen in ontwerpprincipes

Voor een rechtmatig systeem zijn inclusiviteit (van diensten en van het democratische proces) en transparantie (van beslissingen) van bijzonder belang, zeker in de digitaliserende samenleving waar processen en diensten steeds meer 'slim en op maat' – en in black boxes –

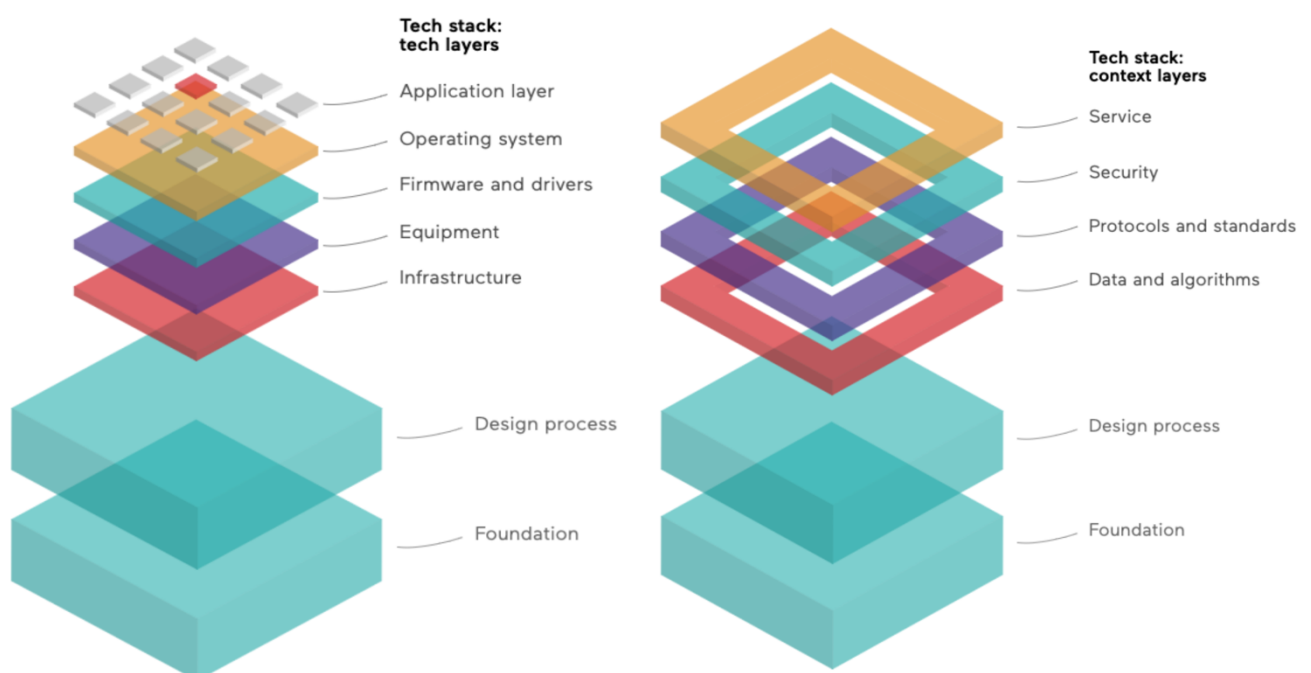
worden ingericht en aangeboden. Inclusiviteit zorgt ervoor dat 'slimme energie' niet resulteert in een 'domme burger'. In veel technologische ontwerpprocessen is men bijvoorbeeld gewoon om klantreizen en *user experience* (UX)-evaluaties uit te werken, waarbij het efficiënt en gemakkelijk gebruik van een apparaat of interface centraal staat, uiteengesplitst in een set 'eendimensionale' handelingen. Denk in relatie tot de referentiearchitectuur aan handelingen als productie, verhandelen, afnemen en slimme apparaten die 'zelfstandig' beslissingen nemen. De burger *lijkt* daarmee centraal te staan in het ontwerp, maar de meeste aspecten van burgerschap komen hier niet in voor. En hoe meer geautomatiseerd het systeem, hoe minder de burger werkelijk een 'actief consument' is.

Vergroot de mogelijkheden voor zo veel mogelijk burgers om samen te komen en het systeem te veranderen (zoals in energiegemeenschappen en warmtecoops) en neem ze mee in het ontwerpproces.

Op dit moment bevindt de ontwikkeling van de referentiearchitectuur zich in een verkennende fase. We zien dat er tot dusver vooral aandacht is voor de 'technologiestack' waarin technologieën en innovaties zijn onderzocht. De uitgangspunten, aannames en governance (het fundament) en de beslissingen in het ontwerpprincipes die tezamen zullen leiden tot het ontwerp van een referentiearchitectuur kunnen in onze optiek met het model van de Public Stack helder worden uiteengezet.

Technologie

De technologiestack is de manifestatie van het fundament en het principes die in het ontwerpproces toegepast zijn (Figuur 4).



Figuur 4: De technologie laag, bestaande uit tech-lagen en context-lagen.

De technologie-stack in het Public Stack-model bestaat uit een aantal lagen, variërend van protocol, firmware tot de fysieke apparatuur en infrastructuur. De onderdelen werken onderling samen, maar kennen ieder hun eigen ontwerpen, bouwers en organisatievormen.

Een van de doelen van een referentiearchitectuur is om ervoor te zorgen dat systemen en apparaten zonder belemmering op elkaar aansluiten ('interoperabel' zijn) en met elkaar communiceren en interacteren. Om dit te bereiken moet de technologie in de juiste vergelijkbare context ingebed worden. Hierin kan het onderscheid tussen tech-lagen en context-lagen, die in de Public Stack wordt gemaakt gebruikt, van pas komen.

Een aspect uit de context-laag is informatieveiligheid. Voor de integratie van energiedata is het belangrijk te weten van welk huishouden ze afkomstig zijn. Dit vergt echter een geraffineerd 'identiteitsbegrip' om zeker te stellen dat transparantie en integriteit niet ten koste hoeven te gaan van privacy of doelmatigheid en effectiviteit.¹³ Om innovaties die van dergelijke data afhankelijk zijn op een verantwoorde manier in te bedden is de verbinding met publieke waarden en transparante ontwerpprincipes uit de andere stack-lagen noodzakelijk.

Afhankelijk van technologie

Het onderscheid tussen de verschillende onderdelen van een tech-stack (en de andere stack-lagen) is belangrijk om de gebruiker van technologie in staat te stellen de afhankelijkheden tussen de verschillende onderdelen te doorgronden.

Een referentiearchitectuur is uiteraard technologie-agnostisch en dient er te zijn voor het gehele speelveld van zowel gesloten als open technologie. Maar de kans bestaat dat een referentiearchitectuur vooral het perspectief van gesloten technologiebedrijven overneemt en daarmee het perspectief van open-source technologie niet voldoende faciliteert en zodoende op het vlak van inclusiviteit te kort schiet.

Open-source aanbestedingen zijn een voorbeeld om de afhankelijkheden tussen de verschillende tech-lagen aan het daglicht te brengen. Er kan veel geleerd worden van eerdere open-source overheidsprojecten zoals te lezen op de [digitaleoverheid.nl](https://www.digitaleoverheid.nl): *CoronaMelder-app: Expertise en vertrouwen door open source*.¹⁴ De Foundation for Public Code¹⁵ en het rapport *Publieke Waarden en Rechten bij aanbesteden van ICT*¹⁶ bieden beide handvatten om open-source software te implementeren en laten zien welke voordelen dit heeft ten opzichte van gesloten technologie.

¹³ Details zijn uitgewerkt in *Een public stack voor laadinfrastructuur*, Waag, 2021.

¹⁴ <https://www.digitaleoverheid.nl/achtergrondartikelen/coronamelder-app-nieuw-wapen-tegen-virus/>

¹⁵ <https://publiccode.net/>

¹⁶ [Publieke waarden en rechten bij aanbesteden van ICT](#) - Handreiking aanbesteden van open source software II

Open, tenzij¹⁷: neem open-source software (en hardware) actief mee in publieke aanbestedingen en in een referentiearchitectuur, tenzij er goede redenen zijn om anders te doen.

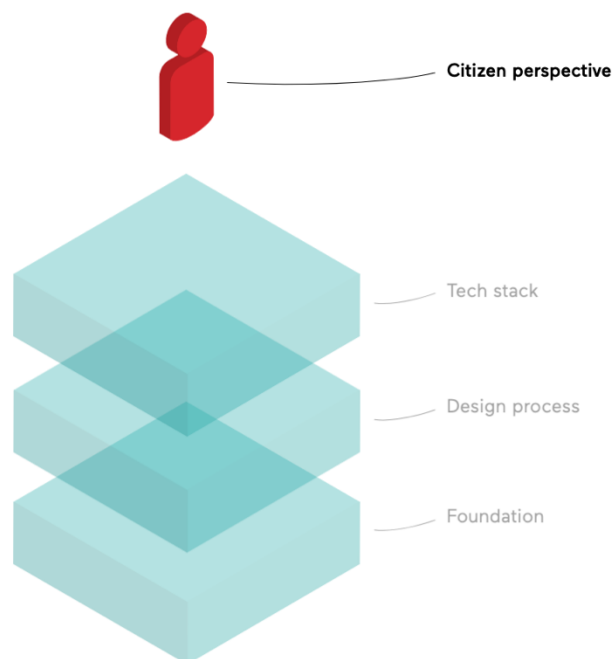
In 'Een Public Stack voor laadinfrastructuur' van februari 2021 doet Waag een voorstel om een publieke digitale laadinfrastructuur te ontwerpen waarin een digitale (data)infrastructuur gekoppeld wordt aan de fysieke laadinfrastructuur op zo'n manier dat alle onderdelen zich verhouden tot het publieke belang.¹⁸ Een van de vragen die hieruit naar voren komt is: hoe kan de rol van de publieke sector verder reiken dan het faciliteren en ondersteunen van bedrijven om te innoveren? Overheden moeten niet alleen marktfalen corrigeren, maar hebben een rol in het bespoedigen van de energietransitie, aldus Mariana Mazzucato, die de overheid ziet als innovator, als een langetermijninvesteerder die risico's durft te nemen en zo de weg plaveit voor het bedrijfsleven. Open-source technologie, ontwikkeld vanuit de publieke sector, past in een dergelijke strategie, waarin de overheid actiever stuurt op welke innovaties belangrijk zijn. In een referentiearchitectuur kan hier expliciet rekenschap van gegeven worden.

Burgerperspectief

Het **burgerperspectief** beschrijft de door burgers ervaren realiteit in de relatie tot technologie of een 'ecosysteem' van technologieën, wetten, regels, uitvoerders en toezichtinstrumenten.

Voor burgers zijn de meeste technologische ecosystemen een 'black box', waarvan de technische werking grotendeels onbekend is, net als de ontwerpprocessen, aannames, actoren en machtsrelaties die eraan ten grondslag liggen. Het is echter van belang om het *burgerperspectief* voorop te zetten bij ontwikkeling van een referentiearchitectuur.

Van belang voor de referentiearchitectuur is de nadruk op **burgerschap**, wat de notie van '(eind)gebruiker' overstijgt. Het uitoefenen van burgerschap – individuen handelend in hun politieke, maatschappelijke en gemeenschappelijke context – maakt vaak geen deel uit van het ontwerp van een technologie. In de technologische maatschappij is het echter van belang dat burgers op velerlei manieren 'aan de knoppen kunnen zitten'. Alleen op deze manier kunnen kernwaarden als transparantie en inclusiviteit leiden tot rechtmatigheid en op diverse niveaus in het energienet



Figuur 5: Het burgerperspectief, dat centraal staat in elk van de lagen van de Public Stack.

¹⁷ Kamerbrief inzake vrijgeven broncode van software, geschreven door Staatssecretaris van Binnenlandse zaken, Knops. 17 April 2020:

¹⁸ Waag Futurelab. (2021, februari). *Een Public Stack voor laadinfrastructuur. Elektrische auto's opladen met eerlijke technologie en een up-to-date democratisch proces.*

<https://beleidslab.waag.org/wp-content/uploads/sites/12/1-Een-Public-Stack-voor-laadinfrastructuur.pdf>

worden uitgewerkt en geoperationaliseerd – ook in technologische contexten die functioneel en machinematig van aard lijken te zijn.

Slimme meter, domme burger?

We spreken van het *burger*-perspectief omdat dit meer facetten betreft dan het *gebruikers*-perspectief. Waar het laatste uitgaat van een mens die enkel handelingen verricht zoals bedacht door de ontwerper van het systeem, gaat het eerste uit van mensen die de technologie in (kunnen) zetten om vorm te geven aan hun leven en aan hun sociale en fysieke omgeving. Om dit te doen zijn kaders van mensenrechten en publieke waarden nodig, ook voor hen die geen actieve rol (willen of kunnen) innemen.

Burgers zijn gebaat bij innovaties die energie duurzaam, betrouwbaar, betaalbaar en veilig houdt, niet bij zo veel mogelijk innovaties die nu de beste vergoeding beloven (als je je data deelt)

In het eerste deelrapport van Baringa Partners stellen de auteurs dat experts met enige scepsis kijken naar de verwachting dat eindgebruikers een actieve rol gaan spelen in ons toekomstige energiesysteem. “Eindgebruikers hebben geen sterke (emotionele) band met hun energieverbruik en prefereren comfort nu boven een (kleine) vergoeding in de toekomst. Experts raden daarom sterk aan in te zetten op ontzorging, gebruiksgemak en directe koppelingen tussen participatie en beloning. Hier kan de energiesector veel leren van sociale netwerken en causal gaming.” De vraag is echter of *ontzorgen* niet te veel gaat lijken op *ontnemen*: energieconsumenten die niet aan de knoppen (mogen) zitten, omdat alles voor ze wordt beslist.

Het veelkoppige burgerspectief – van prosument tot precariaat

Daarbij is het van belang om te erkennen dat ‘de consument’ of ‘de burger’ niet bestaat. De burger is buurtbewoner, lid van een gemeenschap, gadgetfreak, digibeet, investeerder, of energie-arm (‘precair’). In relatie tot de referentiearchitectuur kunnen burgers zich op de volgende manieren zich tot energie verhouden:

- Burgers die data leveren afkomstig uit hun slimme meter
- Burgers met elektrische auto’s die ‘slim’ laden en flexibiliteit aan het net toevoegen
- Burgers die eigenaar zijn van een energiecoöperatie
- Burgers die lid van een VVE zijn en gezamenlijk zonnepanelen en batterijen aanschaffen en zo terugleveren of in de toekomst ‘handelen’ op het energienet
- Burgers die (verplicht) deelnemen aan lokale warmtenetten
- Burgers hebben een belang bij de duurzame energie transitie
- Burgers met steeds meer slimme apparaten (wasmachines, drogers, etc.) die ‘zelfstandig’ keuzes maken op het moment dat stroom het goedkoopst is.
- Burgers die lid zijn van een postcoderoosproject¹⁹

¹⁹ <https://www.samenom.nl/postcoderoos/>

Mensen in verschillende contexten, uiteenlopende locaties en gemeenschappen, en met verschillende voorkeuren moeten dus handelingsperspectief hebben in het nieuwe energiesysteem. Een goede referentiearchitectuur biedt dus handelingsperspectief aan mensen in verschillende rollen, maar is ook een systeem wat eerlijk en veilig is voor iedereen die *niet actief* wil zijn.

Samenwerking

De discussie rondom de Regeling Verlaagd Tarief²⁰ (het oude postcoderoosproject, nu Subsidieregeling Coöperatieve Energieopwekking genoemd) is hiervan een interessant voorbeeld waarin burgers zonder de mogelijkheid om zonnepanelen op hun eigen dak te installeren wel kunnen investeren in een energiecoöperatie die in naburige wijken zonnepanelen installeert. Omdat het terugverdienen voor deze groep wordt geregeld via de Regeling Verlaagd Tarief is de overheid deels financieel verantwoordelijk. Minister Jetten zegt daarover dat “het uiteindelijke effect van de energieprijmaatregelen op individueel niveau moeilijk te duiden is. Ik volg de situatie nauwlettend en blijf hierover in gesprek met de koepelorganisatie Energie Samen.”

Als een referentiearchitectuur helder is voor de burger, is het helder voor iedereen.

Het betrekken van dergelijke (koepel)organisaties is ook voor het tot stand komen van een referentiearchitectuur belangrijk. En er zijn reeds vele lokale, stedelijke, regionale, landelijke en internationale platformen en initiatieven actief op het snijvlak van de digitale en duurzame energie transitie. Een aantal van dit soort initiatieven zijn (als toevoeging op degene al genoemd door Baringa Partners):

- Koepelorganisatie [Energie Samen](#) is de landelijke koepel en belangenorganisatie van energiecoöperaties en andere collectieve energie-initiatieven.
- Het begrippenkader en informatiemodel voor Energie-Installaties van Geonovum²¹
- De Nationale Agenda Laadinfra (NAL)
- Het Nationaal Kennisplatform Laadinfrastructuur (NKL)
- Het Maak Waar! Rapport van de studiegroep Informatiesamenleving en overheid,
- VIVET met de [Regionale Energie Strategie](#)
- Studiegroep InformatieSamenleving en Overheid²²
- Het [Flexible power alliance network](#) dat zich inzet voor een open en eerlijk energiesysteem, vrije keuze van energie-apparatuur en de inzet van flex aantrekkelijk te maken voor de burger

²⁰ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-1041415.pdf>

²¹ <https://geonovum.github.io/VIVET-Werkomgeving/VIMET-I/>

²² https://www.digitaleoverheid.nl/wp-content/uploads/sites/8/2017/04/TG_101731_WEB_Maak_Waar.pdf

In het integreren van de standpunten van al deze verschillende initiatieven zal het belangrijk zijn om telkens het publieke belang en de rol van de burger te formuleren, mee te nemen in de aannames en uitgangspunten en die via het ontwerpproces op een transparante manier te laten uitkristalliseren in een uiteindelijke referentiearchitectuur.

Conclusie

In technologische ontwikkelingen waarbij grote hoeveelheden data, algoritmen en nieuwe technologie gemoeid is kan de burger het nakijken hebben. De dynamiek in het energienet, voor en achter de meter, dient op de juiste manier ingekaderd én gefaciliteerd te worden.

We zien een referentiearchitectuur als een belangrijke schakel in het creëren van overzicht en inzicht in het energiesysteem en als gids om in de digitale duurzame transitie te streven naar brede maatschappelijke meerwaarde. Het Public Stack-model kan bij de ontwikkeling van een referentiearchitectuur helpen om ervoor te zorgen dat in de digitale energietransitie het burgerperspectief niet uit het oog verloren raakt. Er zullen heldere fijnmazige structuren nodig zijn om de energiebalans te behouden op alle verschillende schakels en niveaus, van huishoudens tot aan het hoogspanningsnet.

We pleiten ervoor dat men in de ontwikkeling van een referentiearchitectuur stilstaat bij de impact van nieuwe technologieën op de positie van individuele burgers en de samenleving. Een steeds complexer wordend energienet, gecoördineerd vanuit winstbelang, neemt het risico met zich mee dat er vooral in die delen van het energienet wordt geïnnoveerd waar geld te verdienen is. De problemen die zich vervolgens voordoen bij de integratie in het geheel zullen terechtkomen bij publieke organisaties en daarmee bij de burger.

Om het energienet duurzaam, betrouwbaar, betaal, rechtmatig en inclusief te houden is het daarom raadzaam om in het ontwerpproces partijen uit te nodigen die burgers in verschillende hoedanigheden vertegenwoordigen. Dit zal ertoe leiden dat dit burgerperspectief helderder naar de voorgrond gebracht kan worden. Met het burgerperspectief voorop kan de referentiearchitectuur voor de Nederlandse energie-infrastructuur ervoor zorgen dat niemand achter het net vist.

Waag Futurelab, augustus 2022

Auteurs: Socrates Schouten, Thomas van Dijk, Julia Jansen, Sander van der Waal