
HOUD DE ENERGIETRANSITIE BETAALBAAR

MAAK SLIM LADEN DE NORM

Position paper

Juni 2021

SAMENVATTING

De elektrische auto is niet meer weg te denken uit het straatbeeld. De komende jaren verwachten we een forse groei van het aantal elektrische auto's. Het laden van deze auto's op de plekken waar de autobezitters wonen en werken, gaat een flinke impact hebben op de elektriciteitsnetten van de netbeheerders.

Slim laden maakt het mogelijk dat een groter aantal elektrische auto's binnen de bestaande netcapaciteit geladen kan worden. De groei van elektrisch vervoer wordt zo niet belemmerd door netcapaciteitsproblemen. En investeringen in het elektriciteitsnet kunnen voorkomen of uitgesteld worden tot een logischer vervangingsmoment. Dit komt ten goede aan de betaalbaarheid van de energietransitie.

Het uitgangspunt moet zijn en blijven dat iedere elektrische autorijder de auto op tijd kan laden en zonder 'gedoe'. Slim laden kan zodanig worden ingeregeld, dat de autobezitter daar weinig van merkt. Om slim laden de norm te maken, gaan we bij Stedin in gesprek met gemeenten en laadpaalexploitanten om afspraken te maken over de toepassing van slim laden. We denken dat daarvoor nu geen wijziging van wet- of regelgeving nodig is, maar dat we met zogenaamde flexcontracten kunnen starten.

1 WAAROM SLIM LADEN?

Groei van elektrisch vervoer

Elektrische auto's worden beter en goedkoper en de overheid stimuleert de aanschaf ervan. Het resultaat is dat het aantal elektrische auto's in Nederland de komende jaren sterk toeneemt. Deze elektrische auto's moeten kunnen opladen. Zij maken gebruik van een laadnetwerk dat bestaat uit reguliere publieke en private laadpunten en snelladers op specifieke locaties langs hoofdwegen en steeds meer binnenstedelijke locaties.

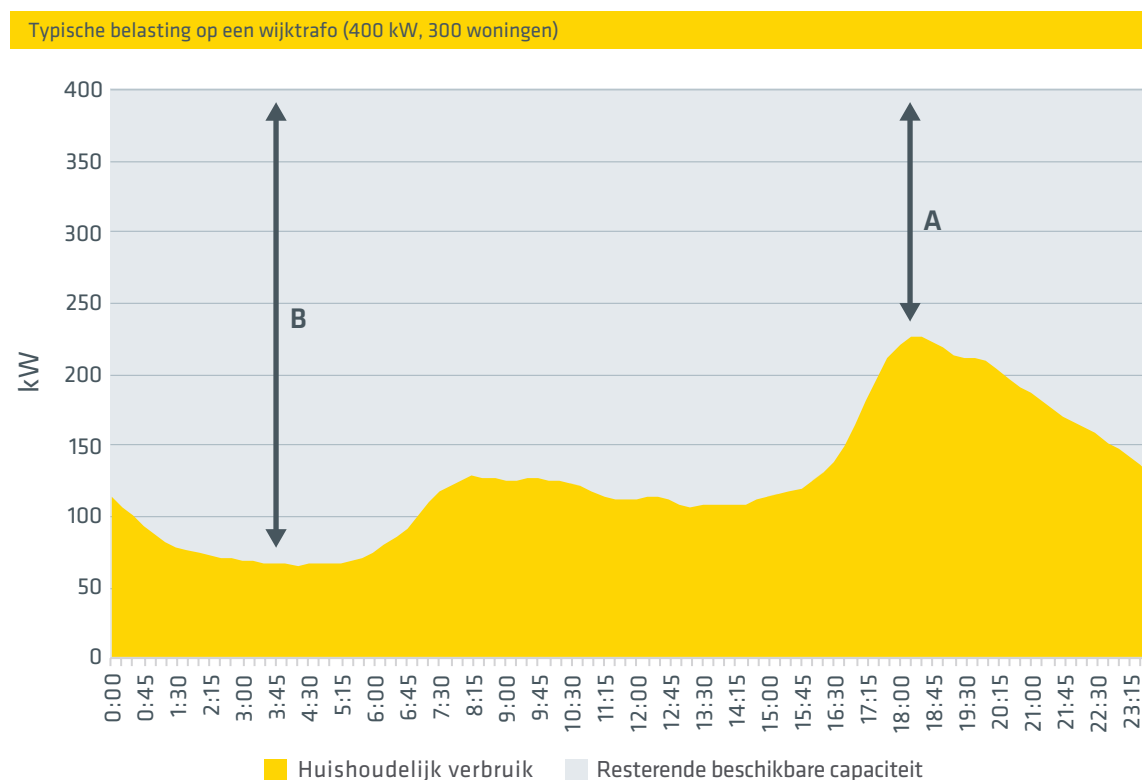
Elke elektrische auto maakt gebruik van het elektriciteitsnetwerk om te kunnen laden. Via een directe aansluiting bij een snellaadstation, een publieke laadpaal of via bestaande aansluitingen thuis en op semipublieke locaties. Het laden van een elektrische auto kan voor een flinke piekbelasting op het elektriciteitsnet zorgen. Het gevraagde vermogen van een elektrische auto bij een regulier laadpunt varieert tussen de 4 en 11 kW. Bij een snellader loopt dit op van 50kW tot – op dit moment – 175 kW. De piekbelasting die een elektrische auto op het net veroorzaakt, is een aantal malen hoger dan de piekbelasting van het normale verbruikspatroon van huishoudens.

Het elektriciteitsnetwerk is ontworpen voor woningen en bedrijven zonder vooruitzicht van grote aantallen elektrische auto's met een grote vermogensvraag. Een weloverwogen inpassing van laadinfrastructuur is nodig om de laadbehoefte mogelijk te maken. Bij Stedin vinden we dat laadinfrastructuur geen drempel mag zijn voor de transitie naar elektrisch rijden.

Slim laden

Onderstaande afbeelding verheldert dat we met slim(mer) laden optimaler gebruikmaken van de bestaande elektriciteitsnetten. De figuur geeft een typische belasting van een transformator in een woonwijk weer. De transformator heeft in dit voorbeeld een maximaal vermogen van 400 kW. Het aantal woningen dat verbonden is met deze voorbeeldwijktrafo is 300. Het blauwe vlak geeft het standaardverbruik weer van deze woningen. Dit betreft 'normaal' huishoudelijk elektriciteitsverbruik, zoals de koelkast, verlichting, enzovoorts, maar exclusief zonnepanelen, elektrische auto's en warmtepompen.

In de afbeelding is te zien dat de piekbelasting rond de 225 kW ligt. Als er 400 kW maximaal beschikbaar is, dan is de overgebleven 'ruimte' 175 kW (de 'A' in de afbeelding). De ruimte die er in de piek dus is om elektrische auto's op te laden, is (in dit voorbeeld) 16 laadpalen met een vermogen van 11 kW. Daar boven raakt de trafo overbelast. In dit voorbeeld betekent dat dat rond 18:00 uur, slechts 5% van de huishoudens gelijktijdig een elektrische auto met maximaal vermogen kan laden.



De figuur maakt echter ook meteen duidelijk dat er met een andere laadstrategie meer ruimte is om te laden. Daarbij is het belangrijk te beseffen dat niet elke auto elke dag helemaal geladen moet worden¹ en dat deze auto's niet allemaal op hetzelfde moment en met dezelfde laadsnelheid geladen hoeven worden. In de afbeelding is bijvoorbeeld zichtbaar dat er 's nachts veel ruimte is voor het laden van elektrische auto's ('B' in de afbeelding). Door te schuiven in het *moment waarop* geladen wordt en te variëren in de *snelheid waarmee* geladen wordt, kunnen we veel meer elektrische auto's laten laden in het bestaande elektriciteitsnet in woonwijken.

Om een indruk te krijgen van wat er mogelijk is, kijken we weer naar bovenstaande afbeelding. Het grijze gebied is in theorie het maximale volume aan kWh dat geladen kan worden. Als we ervan uitgaan dat een elektrische auto in deze wijk een laadbehoefte heeft van gemiddeld 7 kWh per dag, dan is er in dit voorbeeld ruimte voor het laden van 943 elektrische auto's. Dat is ruim boven de maximale laadbehoefte (ca. 300% dekking, uitgaande van 1 auto per huishouden).

In de praktijk zullen er andere keuzes gemaakt worden. Batterijen worden groter, het aantal snellaadvoorzieningen en laadlocaties buiten de woonwijk groeit en het gedrag van autobezitters zal veranderen. Het is geen exacte wetenschap. Een belangrijke factor is: wat wil de autobezitter? Want in veel gevallen zullen de eigenaars de elektrische auto in het begin van de avond aan de stekker willen hangen en de auto 's ochtends weer willen gebruiken. Daarom is het goed, zoals we in het vervolg zullen doen, om ook specifiek naar een bepaald tijdsblok te kijken, zoals het tijdsblok 22:00-06:00 uur. Dat is een periode waarin auto's doorgaans niet gebruikt worden.

Strategieën om slim te laden

In het voorbeeld dat we gebruikt hebben, gingen we uit van een laadstrategie die het laden optimaliseert ten opzichte van de beschikbare netcapaciteit. Maar er zijn ook andere strategieën mogelijk.

Grofweg zijn er drie strategieën voor slim laden.²

- De eerste strategie betreft het slim laden om daarmee de impact op het elektriciteitsnet te beperken. Dit is ook de reden dat netbeheerders zich intensief met dit onderwerp bezig houden. De introductie van slim laden kan de kosten voor het verzwaren van het elektriciteitsnet beperken.
- De tweede strategie betreft het optimaliseren van de kosten van laden door te anticiperen op de prijzen in de elektriciteitsmarkt. Bijvoorbeeld door te laden als er veel goedkope wind- of zonnestroom beschikbaar is.
- De derde strategie betreft een optimalisatie van het elektriciteitsverbruik op basis van de duurzaamheid van de elektriciteitsmix. Elektriciteit wordt dan afgenomen op het moment dat de elektriciteitsmix een hoog aandeel hernieuwbare elektriciteit bevat. Deze strategie kan mogelijk overlappen met de tweede strategie.

Vanuit ons perspectief als netbeheerder is met name de eerste strategie belangrijk om nader uit te werken. Daarbij willen we graag opmerken dat de tweede strategie kan leiden tot het tegenovergestelde effect van wat de eerste strategie probeert te voorkomen, namelijk het optreden van congestie. De tweede en ook derde strategie kunnen echter ook in aanvulling binnen de contouren van de eerste strategie worden gebruikt. Op die manier wordt binnen de mogelijkheden van het netwerk een prijsoptimalisatie bewerkstelligd en kan eveneens op duurzaamheid worden gestuurd. In dit paper zullen we dit niet nader uitwerken, maar het is een aandachtspunt.

¹ Stel een elektrische auto heeft een accu-capaciteit van 60 kWh, het verbruik is 20 kWh/100 km (1:5) en het jaarkilometrage is 13.000 km, dan is de gemiddelde elektriciteitsbehoefte per dag: $13.000 / 100 \times 20 / 365 = 7,1$ kWh. Per week is dat 50 kWh.

² Tamis, M., Hoed, R. van den, and Thorsdottir, H., *Smart Charging in the Netherlands*, maart 2017

Onderzoek naar effectiviteit slim laden

Netbeheerder Enexis en netwerkbedrijf Enpuls deden onderzoek naar de impact van slim laden op de reductie in de piekvraag van elektrische auto's.³ Hun conclusie luidt: "Applying charge management (...) can significantly reduce the grid impact of charging EVs. The pilot found that dynamic charge management resulted in a 40% reduction in peak load on the low-voltage grid. A concept with static charge management proved not to be useful: it shifted the peak load to a later point in time without reducing its magnitude."

Uit het onderzoek blijkt ook dat een financiële prikkel geen invloed heeft op de houding en het gedrag van gebruikers ten aanzien van laadmanagement, ondanks het feit dat gebruikers aangeven een financiële prikkel wel belangrijk te vinden. Het onderzoek van Enexis is onder een beperkte groep uitgevoerd (138 participanten) en betrof huishoudens met een eigen laadpaal. Prijs als middel inzetten bij eindgebruikers om gebruik tijdens bijvoorbeeld de piekuren te ontmoedigen, lijkt op basis van dit onderzoek dus niet kansrijk.

In een eerder onderzoek in opdracht van Enexis⁴ naar slim laden concluderen de onderzoekers dat, uitgaande van 2,8 miljoen elektrische auto's in 2030, bij normaal laden (zonder optimalisaties), de piekvraag op het laagspanningsnet met bijna 50% groeit (van 6,5 naar 9 GW). Het onderzoek concludeert dat in een variant met gespreid laden de piekbelasting op het LS-netwerk toeneemt met 20%. Dat is dus fors lager dan de 50% bij normaal laden.

³ ElaadNL, Enexis Netbeheer, Enpuls, Maxem, *Charge management of electric vehicles at home*, mei 2020

⁴ APPM, CE Delft, *Slim laden must have bij groei elektrisch vervoer*, maart 2019

2 DE BATEN VAN SLIM LADEN

Hoeveel ruimte is er in het elektriciteitsnet van Stedin?

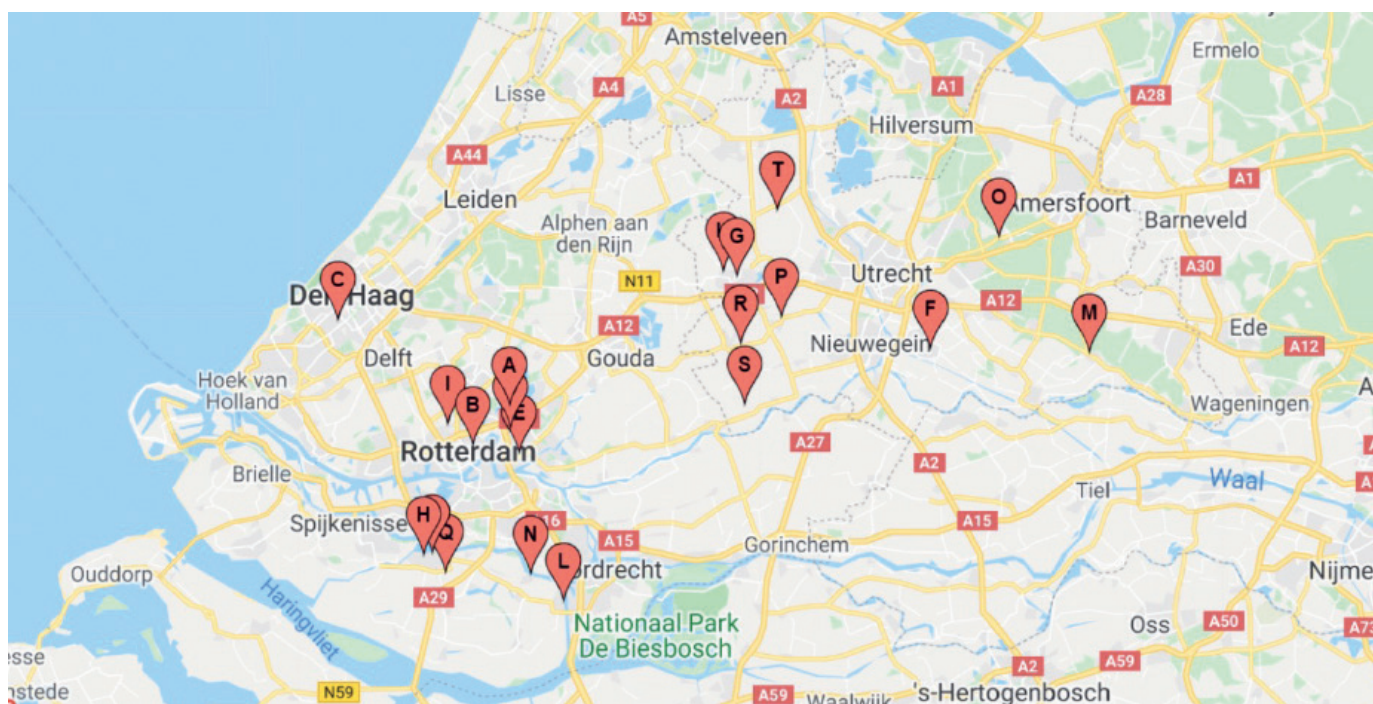
Hierboven lieten we met een gesimplificeerd voorbeeld zien welke ruimte er is voor het laden van elektrische auto's binnen de capaciteit van de huidige elektriciteitsnetten (laagspanningsnet). In dit hoofdstuk geven we de resultaten weer van een meer gedetailleerde analyse die we in het kader van dit paper hebben gedaan. De details van deze analyse zijn in bijlage 1 uitgebreider beschreven. Hieronder geven we alleen de resultaten.

We hebben willekeurig een twintigtal transformatoren geselecteerd waarvan goede data beschikbaar is. Deze transformatoren zijn verspreid over ons verzorgingsgebied met een verschillende mate van stedelijkheid. We berekenden hoeveel ruimte er nog is bij deze transformatoren voor het laden van elektrische auto's. We maken daarbij onderscheid tussen twee vormen van laden⁵:

- **Dom laden (minimaal)**: in dit scenario berekenen we hoeveel laadpalen er nog tegelijkertijd met maximaal vermogen kunnen laden op het moment dat de elektriciteitsvraag al het hoogst is.
- **Slim laden (maximaal)**: in dit scenario benutten we de maximale ruimte die er nog is in de transformator om elektrische auto's te laden. Hierbij leveren de laadpalen als dat nodig is minder dan het maximale vermogen aan elektriciteit aan de auto's. We kiezen bovendien een tijdsblok waarin de meeste auto's niet gebruikt worden, namelijk de periode van 22:00 uur 's avonds tot 06:00 uur 's ochtends.

We hebben bepaald hoeveel klanten achter de geanalyseerde transformator aangesloten zijn. Het aantal elektrische auto's dat kan laden als aandeel van dat aantal klanten noemen we de dekkingsgraad. Een dekkingsgraad van 70% betekent dus dat in een wijk 70% van de huishoudens een elektrische auto kan laten laden. Een dekkingsgraad van 200% betekent dat elk huishouden zelfs 2 elektrische auto's kan laden.

⁵ Het is belangrijk om op te merken dat dit een theoretische benadering is, die als doel heeft de potentie van slim laden te verkennen. De twee geschetste vormen van laden betreffen uitersten en zijn goed beschouwd ook niet helemaal vergelijkbaar. Bij 'dom laden' gaan we bijvoorbeeld ervan uit dat bewoners in een wijk niet met elkaar afstemmen wie waar en wanneer zijn auto laadt en ook niet bereid zijn 's nachts hun auto's te verplaatsten. Theoretisch zou dat immers wel kunnen, hoewel het in de praktijk geen optie zal zijn.



Nr.	Postcode	Stad	Stedelijkheidsklasse	Dom laden	Slim laden
A	3069 SB	Rotterdam	1	6%	170%
B	3031 WE	Rotterdam	1	6%	110%
C	2541 PW	's-Gravenhage	1	6%	270%
D	3067 HL	Rotterdam	1	3%	100%
E	2909 VB	Capelle aan den IJssel	2	21%	350%
F	3995 ZL	Houten	2	9%	160%
G	3441 BM	Woerden	2	28%	690%
H	3262 PB	Oud-Beijerland	2	23%	430%
I	3045 PE	Rotterdam	3	37%	530%
J	3261 VA	Oud-Beijerland	3	20%	380%

Nr.	Postcode	Stad	Stedelijkheidsklasse	Dom laden	Slim laden
K	3443 HM	Woerden	3	2%	100%
L	3295 XD	's-Gravendeel	3	18%	290%
M	3956 CN	Leersum	4	22%	380%
N	3297 CR	Puttershoek	4	11%	190%
O	3769 BG	Soesterberg	4	9%	330%
P	3417 BK	Montfoort	4	11%	230%
Q	3271 LD	Mijnsheerenland	5	29%	560%
R	3421 GV	Oudewater	5	13%	280%
S	3411 ED	Lopik	5	10%	210%
T	3628 AH	Kockengen	5	5%	160%

Op basis van deze analyse kunnen we de volgende conclusies trekken:

- In het scenario 'dom laden (minimaal)' komen al snel capaciteitsknelpunten in zicht. Als we niet inzetten op slim(mer) laden, kan maar een aantal tientallen procenten van de huishoudens in de toekomst een elektrische auto laden.
- In het scenario 'slim laden (maximaal)' is er ruimte genoeg voor het laden van elektrische auto's. Soms is er ruimte voor meerdere elektrische auto's per huishouden. In werkelijkheid zal deze ruimte ook door andere apparaten benut worden, zoals warmtepompen. Maar de boodschap is helder: met slim laden kunnen we nog een hele tijd vooruit zonder te hoeven verzwaren en zijn er geen belemmeringen voor de groei van elektrisch vervoer bij huishoudens. Tevens is de hinder die huishoudens ondervinden van slim laden beperkt: voor de meeste mensen is het geen probleem om de auto buiten de spitsuren van het elektriciteitsnet te laden.

Omdat niet alle trafo's bemeaten zijn, hebben we aanvullende analyses gedaan op basis van modellering van onze laagspanningsnetten. De resultaten wijzen in dezelfde richting als de uitkomsten in het voorgaande. We schatten in dat met de huidige manier van laden in 2025 al 10% van de transformatoren overbelast zal zijn.

3 WAT IS ER NODIG OM SLIM LADEN DE NORM TE MAKEN?

In dit paper laten we zien dat met slim laden meer elektrische auto's kunnen worden geladen en onnodige netverzwaringen worden voorkomen. Dat is winst voor de samenleving, want de energierekening loopt daarmee niet onnodig op. De vervolgvraag is dan: hoe gaan we van slim laden de norm maken? Wat is daarvoor nodig?

Verslimmen of verzwaren?

Verslimmen van het elektriciteitsnet kan verzwaring ervan uitstellen en wellicht voorkomen. Vanuit het perspectief van de netbeheerder is er veel voor te zeggen om de capaciteit van onze assets zoveel mogelijk te benutten voordat we tot verzwaring overgaan. Daarbij spelen zowel de kosten van verzwaring als ook de maakbaarheid en overlast een rol. Ook de onzekerheden die er zijn over andere ontwikkelingen die op het elektriciteitsnet (kunnen) plaatsvinden, kunnen een reden zijn om verzwaringen uit te willen stellen.

Uiteindelijk geldt echter dat de keuze tussen verslimmen en verzwaren niet alleen op basis van het perspectief van ons als netbeheerder bepaald kan worden. Wat de samenleving van ons vraagt, speelt hierin ook mee. De vraag naar slim laden kan namelijk teruggebracht worden tot de volgende vragen: willen we altijd op elk moment met vol vermogen kunnen laden en wat zijn we bereid daarvoor te betalen? Anders geformuleerd: welke begrenzingen vinden we als consument en burger acceptabel in ruil voor lagere maatschappelijke kosten van het energiesysteem?

Als netbeheerder staan we op het standpunt dat slim laden de norm moet worden. Naar onze overtuiging kunnen dan met een minimale inperking van de vrijheid van de autorijder flinke maatschappelijke kosten bespaard worden. Versnelling van de elektrificatie van personenvervoer wordt dan bovendien niet gehinderd door knelpunten in het elektriciteitsnet. Uitgangspunt moet zijn en blijven dat iedere elektrische autorijder zijn of haar auto op tijd kan laden en daarbij niet tegen 'gedoe' aanloopt. Slim laden kan zodanig worden ingeregeld, dat de autobezitter daar weinig van merkt. Daar tegenover staat het voorkomen van netverzwaringen en dus het voorkomen van het onnodig stijgen van de energierekening.

Passend instrumentarium

Netbeheerders moeten non-discriminatoir handelen. Dat betekent dat we moeten zoeken naar een instrument dat zorgt voor een eerlijk en transparant speelveld. Hierbij moeten de tarieven zo goed mogelijk de kosten die gemaakt worden, reflecteren (kostenreflectiviteit) en sturen op rationeel en efficiënt netgebruik.

Er zijn verschillende instrumenten denkbaar voor het inregelen van slim laden. Allereerst kunnen gemeenten hierin een rol spelen. Zij kunnen bij nieuwe concessies (vergunningen) of in het gemeentelijk beleid opnemen dat het implementeren van slim laden een voorwaarde is. Voor gemeenten is slim laden van belang, omdat daarmee de realisatietijden voor laadpalen verkort kunnen worden. Ook kunnen meer laadpalen in de gebouwde omgeving geplaatst worden met minder overlast voor omwonenden.

Daarnaast is het mogelijk om vrijwillige afspraken te maken met de laadpaalexploitanten (CPO's) over de toepassing van slim laden. Dat kan bijvoorbeeld door contracten voor het leveren van flexibiliteit (flexcontracten) af te sluiten. In een dergelijk contract kunnen afspraken staan over de locaties waar capaciteitsknelpunten zich voordoen, de mogelijkheden voor een CPO om deze capaciteit te verdelen over verschillende laadpalen en de tegenprestatie voor deze dienst. Het voordeel van deze route is dat er nu geen aanpassingen aan wet- en regelgeving nodig zijn. De CPO contracteert een normale aansluiting met de daarbij behorende voorwaarden en de tarieven en sluit aanvullend een contract met de netbeheerder over de toepassing van slim laden. Daarnaast wordt slim laden in deze route alleen ingezet op locaties waar zich daadwerkelijk capaciteitsknelpunten voordoen.

Een tweede route loopt via de tarieven of aansluitcategorieën. Door aanpassing van de tariefstructuur kan slim laden worden gestimuleerd. Bijvoorbeeld door op momenten dat er schaarste is aan capaciteit in het net, een hoger nettatarief in rekening te brengen. Daarnaast zijn twee vormen van aansluitcategorieën denkbaar:

- A) Er wordt een aparte aansluitcategorie voor openbare laadpalen gemaakt en daarvoor wordt een apart tarief in rekening gebracht. Deze aansluitcategorie wordt alleen toegepast op laadpalen in de openbare ruimte. Dit vraagt om wijziging van wet- en regelgeving.
- B) Er wordt een nieuwe aansluitcategorie gemaakt, inclusief bijbehorend tarief, voor alle type 'flexibele' aansluitingen. Deze kan dus ook door andere type verbruikers dan laadpalen worden aangevraagd. Deze aansluitingen kunnen 'geknepen' worden bij schaarste aan netcapaciteit. Laadpaalexploitanten kunnen kiezen voor dit type aansluiting of voor een 'gewone' aansluiting. Dit vraagt om een codewijziging.

Deze tweede route kent een aantal nadelen. In de eerste plaats leidt deze tot aanpassing van de tariefstructuur of aansluitcategorieën. Dat is een tijdrovend en complex proces, want een aanpassing aan de tariefstructuur heeft een flinke impact op verschillende aangeslotenen. Daarnaast is het de vraag of deze route een netbeheerder voldoende zekerheid geeft om een investering uit te stellen. Het tarief geeft immers wel een prikkel maar geen garantie om de kaders van het bestaande net te respecteren. In de derde plaats is deze route een vrij zwaar middel dat op alle laadpalen en mogelijk andere aangeslotenen toegepast wordt, terwijl knelpunten zich lang niet overal en in dezelfde mate voordoen. Het instrument is dus vrij grof.

Welk instrument is het meest geschikt? In de strategie van Stedin Groep formuleren we dat we uitgaan van een benadering waarin we bij een vraagstuk altijd eerst naar de markt kijken voor het samen bedenken van oplossingen. Daarom heeft de eerste route onze voorkeur: onderzoeken of we samen met marktpartijen tot een model kunnen komen waarmee we slim laden via flexcontracten gaan organiseren.

Vervolgstappen

We gaan dus de komende tijd het gesprek aan met gemeenten en CPO's om samen uit te zoeken hoe een dergelijk flexcontract voor slim laden eruit kan zien. Voor de CPO betekent dit dat deze moet bezien wat de gevolgen van zo'n contract zijn en wat hij een redelijke tegenprestatie vindt. Voor de netbeheerder betekent dit dat onderzocht moet worden wat een redelijke tegenprestatie is vanuit het oogpunt van het uitstellen of voorkomen van een netverzwaring en wat dit vraagt aan realtime monitoring van de belasting van een transformator. Daarnaast moeten we als netbeheerder uitzoeken wat het betekent als laadpalen waarop een flexcontract is gesloten, overgaan naar een andere CPO. Is het flexcontract dan overdraagbaar of kunnen we daarvoor een vangnet bedenken?

We hebben bij Stedin kansenkaarten ontwikkeld die aangeven welke transformatoren in een kritische fase terecht komen. Het is logisch om te starten met slim laden op plekken die op deze kansenkaarten naar voren komen als knelpunten. De eerste gesprekken worden reeds gevoerd.

BIJLAGE 1

In deze bijlage lichten we toe hoe we de analyse zoals gepresenteerd in dit paper, hebben uitgevoerd. Onderstaande tabel geeft de resultaten weer van een analyse van een twintigtal transformatoren in ons verzorgingsgebied. De vraag die we willen beantwoorden, is: hoeveel elektrische auto's kun je laden in verschillende wijken binnen de capaciteit die nu, op dit moment, beschikbaar is? We hebben dat als volgt aangepakt.

- Meer dan 600 transformatoren in ons verzorgingsgebied worden actief bemeaten door een smart grid terminal (SGT). Deze SGT geeft meetwaarden per 5 minuten. We hebben een selectie gemaakt van de data van een twintigtal transformatoren voor het jaar 2019.
- De selectie is gedaan op basis van de mate van stedelijkheid (1 = zeer sterk stedelijk, 5 = niet stedelijk). We hebben steeds per stedelijkheidsklasse vier wijken geselecteerd, waarbij we ook gekeken hebben naar enige spreiding in ons verzorgingsgebied. Daarnaast zijn alleen wijken geselecteerd waar meer dan 95% van de aansluitingen een kleinverbruiker betreft.
- We hebben vervolgens twee vormen van laden doorgerekend. In het scenario **dom laden (minimaal)** berekenen we hoeveel laadpalen van 11 kW er nog bij kunnen op het moment van de maximale belasting gedurende het jaar 2019. We rekenen hier dus met de piekbelasting die gedurende het jaar optreedt en bepalen hoeveel vermogen er nog beschikbaar is voor laadpalen van 11 kW. Bijvoorbeeld: het piekvermogen is 100 kW en de 'safe capacity' van de transformator is 300 kW, dan is de resterende capaciteit 200 kW op dat moment en is er nog ruimte voor 18 laadpalen (wanneer deze het maximale laadvermogen gebruiken). Dit scenario is dus het meest pessimistische scenario.
- We rekenen ook met het scenario **slim laden (maximaal)**. We benutten hier de maximale capaciteit die er nog beschikbaar is in de transformator in het tijdvak van 22:00 uur tot 06:00 uur. Dat is het tijdvak waarin het verbruik laag is en de elektrische auto's doorgaans niet gebruikt worden. We berekenen hoeveel kWh er in dit tijdvak nog beschikbaar is voor het laden van de elektrische auto, waarbij we uitgaan van een gemiddelde laadbehoefte van 7 kWh per auto per dag.⁶ We hebben het gemiddelde berekend voor de maanden november, december, januari en februari; dat zijn de maanden waarin de belasting het hoogst is (en de vrije ruimte dus het kleinst). Bijvoorbeeld: in het tijdvak is gemiddeld nog maximaal 700 kWh aan 'ruimte' beschikbaar, dan kunnen 100 elektrische auto's in het tijdvak geladen worden. Dit scenario is een theoretisch maximum en vormt samen met het eerste scenario de bandbreedte die mogelijk is.
- Het tweede scenario gaat ervan uit dat we in staat zijn om slim laden zodanig in te richten dat de maximale ruimte benut wordt. In werkelijkheid zal deze maximale ruimte niet meteen optimaal benut worden. Daarvoor is realtime meting van de belasting op de transformator nodig, inclusief stuursignalen aan de laadpaal en complexe algoritmes die bepalen welke ruimte er beschikbaar gesteld kan worden aan een laadpaal en/of CPO. Het is nuttig om deze bandbreedte weer te geven, omdat het laat zien wat de extra mogelijkheden zijn voor slim laden op de langere termijn.
- We rekenen met de huidige capaciteit van de transformator en het belastingprofiel van 2019. Daarin kunnen ook al wat elektrische auto's zitten. Dit hebben we niet gecorrigeerd en dat betekent dat de getoonde resultaten een onderschatting van het potentieel kunnen zijn. Aan de andere kant is het erg belangrijk om te benadrukken dat de vrije ruimte die de transformator biedt, ook door andere 'nieuwe' verbruikers benut kan worden. Denk bijvoorbeeld aan de warmtetransitie: als woningen overstappen op verwarming met een warmtepomp kan dat ook voor een forse toename van de elektriciteitsvraag zorgen. Er wordt daarbij geconcurrereerd om dezelfde resterende capaciteit. Dat betekent dat slim laden netverzwaringen lang niet altijd kunnen voorkomen, omdat er ook andere drivers kunnen zijn.
- De resultaten drukken we uit in een eenheid die we 'dekkingsgraad' noemen. We hebben bepaald hoeveel klanten achter de geanalyseerde transformator aangesloten zijn. Het aantal elektrische auto's dat kan laden als aandeel van het aantal klanten, noemen we de dekkingsgraad. Een dekkingsgraad van 70% betekent dus dat in een wijk 70% van de huishoudens een elektrische auto kan laten laden. Een dekkingsgraad van 200% betekent dat elk huishouden zelfs twee elektrische auto's kan laden. Een dekkingsgraad van meer dan 100% betekent dat in de wijk elk huishouden een elektrische auto kan laden.

⁶ In werkelijkheid zal de laadbehoefte niet alleen in de wijk ingevuld worden, maar ook in andere wijken, op andere locaties, soms bij een snellader. Daarnaast zal niet elke dag geladen worden en zal de laadbehoefte per gebruiker ook sterk variëren. De analyse geeft dus vooral een indicatie.

Op basis van onderstaande tabel krijgen we het volgende beeld, dat wordt bevestigd door andere analyses die we hebben gemaakt.

- In het scenario 'dom laden (minimaal)' komen al snel capaciteitsknelpunten in zicht. Als we niet inzetten op slim(mer) laden, kan maar een aantal tientallen procenten van de huishoudens in de toekomst een elektrische auto laden.
- In het scenario 'slim laden (maximaal)' is er ruimte genoeg voor het laden van elektrische auto's. Soms is er ruimte voor meerdere elektrische auto's per huishouden. In werkelijkheid zal deze ruimte ook door andere apparaten benut gaan worden, zoals warmtepompen. Maar de boodschap is helder: met slim laden kunnen we nog een hele tijd vooruit zonder te hoeven verzwaren.
- Als netbeheerders niet hoeven te verzwaren, kunnen investeringen vermeden worden en worden deze kosten niet doorberekend naar klanten. Slim laden zorgt er dus voor dat de energierekening van de klant niet onnodig hoger wordt.

SGT naam	Postcode	Stad	Aantal klanten	Veilige capaciteit (Kw)	Stedelijkheidsklasse	Dom laden (minimaal)	Slim laden (Maximaal)
SGT.0037131023	3069 SB	Rotterdam	161	315	1	6%	170%
SGT.0040047441	3031 WE	Rotterdam	327	400	1	6%	110%
SGT.0042472629	2541 PW	's-Gravenhage	69	200	1	6%	270%
SGT.0042472715	3067 HL	Rotterdam	285	400	1	3%	100%
SGT.0037131024	2909 VB	Capelle aan den IJssel	192	630	2	21%	350%
SGT.0037131025	3995 ZL	Houten	249	400	2	9%	160%
SGT.0040047368	3441 BM	Woerden	58	400	2	28%	690%
SGT.0050762255	3262 PB	Oud-Beijerland	92	400	2	23%	430%
SGT.0042472681	3045 PE	Rotterdam	128	630	3	37%	530%
SGT.0050762251	3261 VA	Oud-Beijerland	104	400	3	20%	380%
SGT.0040047370	3443 HM	Woerden	338	400	3	2%	100%
SGT.0050762294	3295 XD	's-Gravendeel	222	630	3	18%	290%
SGT.0042254078	3956 CN	Leersum	133	500	4	22%	380%
SGT.0050762242	3297 CR	Puttershoek	344	630	4	11%	190%
SGT.0051244333	3769 BG	Soesterberg	130	500	4	9%	330%
SGT.0051244415	3417 BK	Montfoort	122	300	4	11%	230%
SGT.0050762390	3271 LD	Mijnsheerenland	51	300	5	29%	560%
SGT.0051244308	3421 GV	Oudewater	80	250	5	13%	280%
SGT.0051244365	3411 ED	Lopik	105	250	5	10%	210%
SGT.0051244369	3628 AH	Kockengen	113	250	5	5%	160%

Colofon

Deze discussiepaper is geschreven door Amy van Groot Battavé (amy.vangrootbattave2@stedin.net) van de afdeling Strategie & Regulering van Stedin. Voor vragen kunt u haar benaderen.

Stedin Netbeheer B.V.
Postbus 49
3000 AA Rotterdam

twitter.com/Stedin
facebook.com/stedinnetbeheer
linkedin Stedin

Versie 1.0 | juni 2021