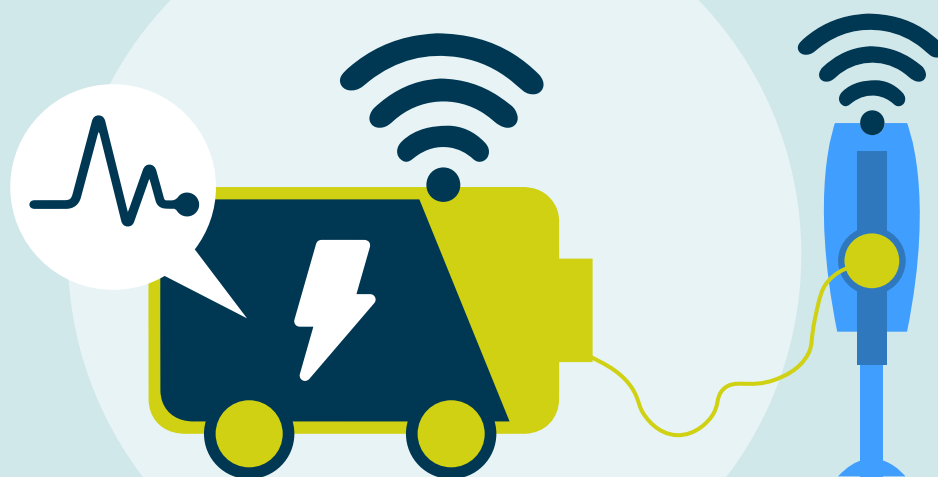




Smart Charging Factsheets

Elaadnl


Datum:
Versienummer:
Afzender:

Mei 2021
Versie 1
ElaadNL
info@elaad.nl
www.elaad.nl

Copyright © ElaadNL, 2021.

Indien u gegevens of informatie uit deze publicatie wilt gebruiken, neem dan contact op met ElaadNL.

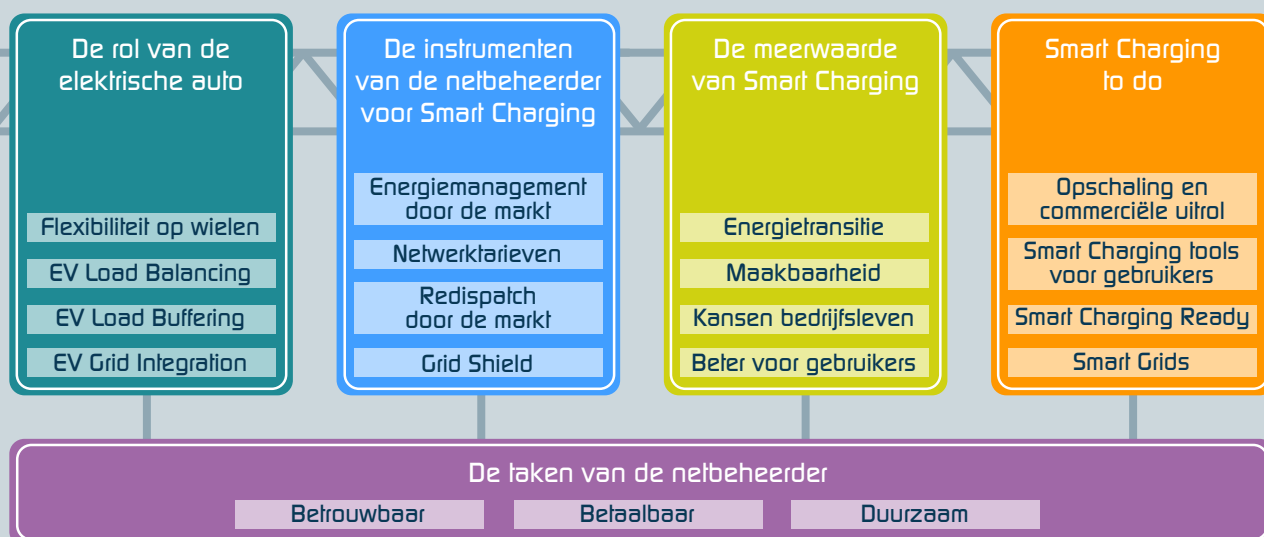
Smart charging factsheets

Het idee om elektrische auto's te laden met zo veel mogelijk energie uit zon en wind wordt breed omarmd door consumenten, net als flexibel laden. Smart Charging biedt daarmee niet alleen grote voordelen voor het elektriciteitsnet, maar ook voor een duurzaam energiesysteem dat klantvriendelijk, betrouwbaar en betaalbaar is. Voor de consument, de markt en de netbeheerder valt er veel te winnen. Daarbij is duidelijk geworden dat de netbeheerders ook een belangrijke rol spelen bij het verder brengen van slim laden.

De serie **Smart Charging Factsheets** vormt de basis voor verdere kennisdeling binnen de netbeheerders en bij marktpartijen. Gegeven de groeiende interesse voor slim laden, zijn er steeds meer afdelingen van de netbeheerders en marktpartijen die concreet aan de slag gaan met slim laden en de meeste actuele inzichten en visies willen inzetten. Uit het delen van kennis kan een inhoudelijke dialoog ontstaan en kunnen alle betrokkenen verder concretiseren hoe slim laden in de praktijk ingevuld gaat worden. Ook kan de visie op slim laden gezamenlijk gevalideerd en aangescherpt worden.

In de serie Smart Charging Factsheets geven we een overzicht van de instrumenten voor slim laden en de omstandigheden waarin deze ingezet kunnen worden door een netbeheerder. We hebben het hier over de rol van de elektrische auto in ons veranderende energiesysteem. Een definitieve keuze voor de verdere ontwikkeling van slim laden is nog in ontwikkeling. Hiervoor lopen momenteel meerdere trajecten.

De bij wet vastgelegde taken van de netbeheerders zijn leidend in de keuzes die gemaakt zullen worden. Daar gaan we in deze serie verder op in. Op basis hiervan kan ook kritisch tegen het licht worden gehouden wat de meerwaarde voor stakeholders is en voor welke opties het meeste maatschappelijk draagvlak is. Er zijn ook slim laden opties met een grote maatschappelijke basis die als 'non-regret'-maatregelen al genomen kunnen worden voordat alle keuzes gemaakt zijn. Ook deze komen aan de orde.



De rol van de elektrische auto

Een auto gebruik je in eerste instantie om van A naar B te komen. Maar een elektrische auto is ook van waarde als deze stilstaat: de batterij in de auto kan gebruikt worden om een bijdrage te leveren aan de energietransitie. Wat kunnen we hier de komende jaren van verwachten? En wat betekent dit voor ons energiesysteem? In deze factsheet gaan we in op de rol van de elektrische auto in de energietransitie.

Emissieloos van A naar B

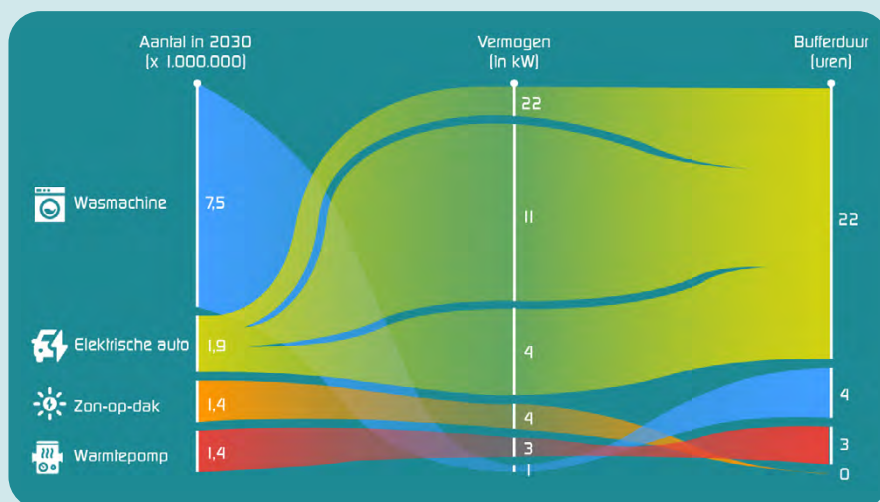
In 2030 is het aandeel hernieuwbare energie uit zon en wind enorm gegroeid dankzij de grote groep consumenten die hierin investeert en de afspraken die zijn gemaakt in het Klimaatakkoord. Onze energieafname is dan bovendien sterk veranderd: het aandeel elektriciteit is gegroeid ten koste van gas en olie. Er komt meer elektriciteit bij en er wordt ook meer afgenomen door bijvoorbeeld meer warmtepompen en elektrische auto's. Deze ontwikkelingen hebben tot gevolg dat er steeds hogere en afwisselende golven aan elektriciteit door het energiesysteem gaan stromen.



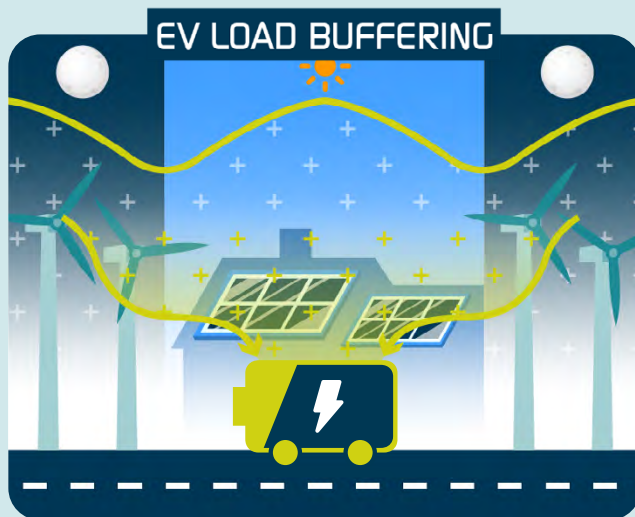
In 2030 heeft Nederland naar verwachting een wagenpark van zo'n 1,9 miljoen elektrische personenauto's en zijn er circa 1,7 miljoen laadpunten die direct of indirect op het elektriciteitsnetwerk aangesloten. De meeste auto's worden thuis of op het werk geladen. Thuis laden kan op eigen terrein achter de huisaansluiting of op straat in de openbare ruimte. Voor grote afstanden zal gebruik gemaakt worden van snelladers. In deze serie Smart Charging Factsheets richten we ons met name op het thuisladen.

Flexibiliteit op wielen

Een batterij in een elektrische auto kan net zoveel energie opslaan als een huis in tien dagen nodig heeft. Significant meer dan ieder ander apparaat in huis. Omdat onze auto veel langer stilstaat dan nodig is om te laden, biedt deze forse batterij daarmee de kans om het meest optimale moment van opladen te kiezen. Dit kan op verschillende manieren.

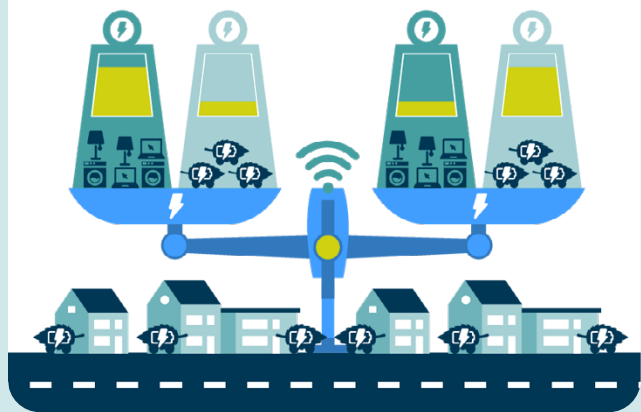


De eerste optimale manier om de auto op te laden is op basis van het gebruik van andere elektrische apparaten. Met alle veranderingen rond vraag en aanbod voor elektriciteit wordt het voor de energieleveranciers steeds uitdagender om het energieprogramma in balans te houden. Doordat steeds meer elektriciteit wordt opgewekt uit zon en wind, wordt de invloed van het weer op de energiebalans ook groter. Pieken en dalen zullen meer voorkomen en wat betreft auto's is het moment van laden niet altijd te voorspellen. Omdat het moment van laden eigenlijk heel flexibel kan zijn, kan de elektrische auto een significante rol spelen in het balanceren van vraag en aanbod. Energieleveranciers denken na over hoe ze hun energieprogramma in balans kunnen houden door het inzetten van slim laden. Hierbij zal gaan gelden: hoe flexibeler je bent in het opladen van je auto, hoe meer je ook kunt profiteren van lagere elektriciteitsprijzen.



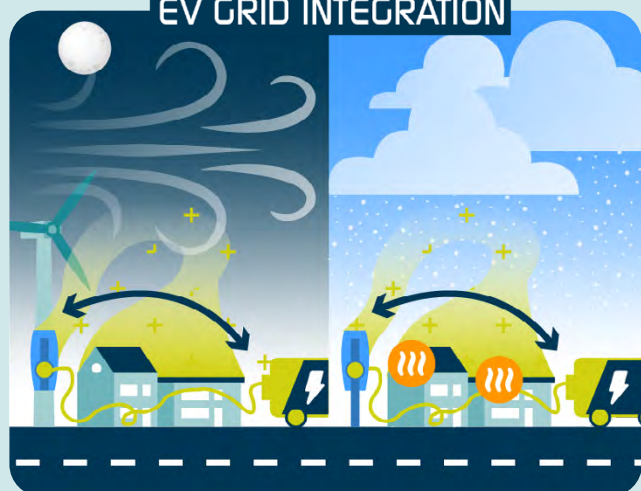
De derde optimale manier om de auto op te laden ontstaat op het moment dat elektrische auto's ook bidirectioneel laden ondersteunen. Met bidirectioneel laden kan een auto effectief ingezet worden om dagpieken in zonaanbod op te vangen en tijdelijk op te slaan voor 's avonds wanneer huishoudens meer energie vragen om bijvoorbeeld te koken en te wassen. In de lente en zomer overstijgt het aanbod van zon in ruime mate de laadbehoefte. Door middel van Vehicle-to-Grid (V2G) kan de batterij van de auto, als de zon niet meer schijnt, ook zonder te rijden gelegeerd worden om weer ingezet te kunnen worden voor de volgende zonpiek. Op dezelfde manier kunnen op koude winterdagen vraagpieken ontstaan, die door de inzet van elektrische auto's opgevuld kunnen worden. De gemiddelde benodigde opslagcapaciteit per elektrische auto hiervoor is slechts ongeveer 15 kWh.

EV LOAD BALANCING



De tweede optimale manier om de auto op te laden is buiten de traditionele spijstijden van ons elektriciteitsnet. Dit betekent: vooral overdag en 's-nachts laden. En laat dit nu ook vaak de momenten zijn dat de zon schijnt of dat het waait. Door te laden op deze momenten benutten we ons bestaande elektriciteitssysteem efficiënter. En dat zorgt ervoor dat de kosten voor het stroomnet laag en betaalbaar blijven. Door laadsturing verlagen we de piekmomenten ('peak clipping') en bevorderen we gebruik op dalmomenten ('valley filling'). Dit is waar slim laden om draait: gecontroleerd opladen.

EV GRID INTEGRATION



Slim laden als de norm

Uit onderzoek van ElaadNL blijkt dat elektrisch rijders over het algemeen positief tegenover slim laden staan. Zeker bij laden thuis geldt dat de auto veel langer stilstaat dan nodig is om deze te laden. Elektrische auto's zijn inmiddels erg efficiënt, dus de hoeveelheid energie die nodig is om de dagelijkse rit te rijden valt mee. Een gemiddelde elektrische auto vraagt op jaarbasis evenveel energie als een gemiddeld huishouden.

Steeds meer elektrisch rijders kiezen ervoor om hun auto pas te laden als de batterij grotendeels leeg is. Of zij stellen met hun energiemanagementsysteem een starttijd in voor het laden van de auto om te profiteren van goedkopere tarieven. Op deze manier wordt zonder externe prikkels het laden van elektrische auto's al aardig gespreid. Slim laden is dus eigenlijk al gangbaar en gemakkelijk. Door slim laden flink op te schalen maken we het ook nog eens eenvoudiger voor de rijder.

De rol van de elektrische auto

De energietransitie is in volle gang. In 2030 rijden er in Nederland 1,9 miljoen elektrische auto's. Al die auto's laden aan slimme laadpunten die worden aangesloten op het elektriciteitsnetwerk. Daardoor kunnen elektrische auto's slim laden en meebewegen met vraag en aanbod van elektriciteit. Zo profiteren we optimaal van de zon overdag en van de wind als het waait.

Klimaatakkoord Parijs



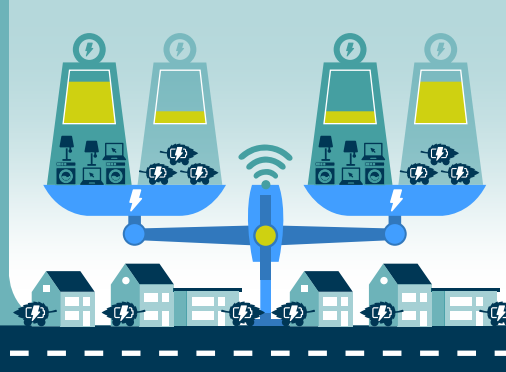
Vergaande elektrificatie van voertuigen



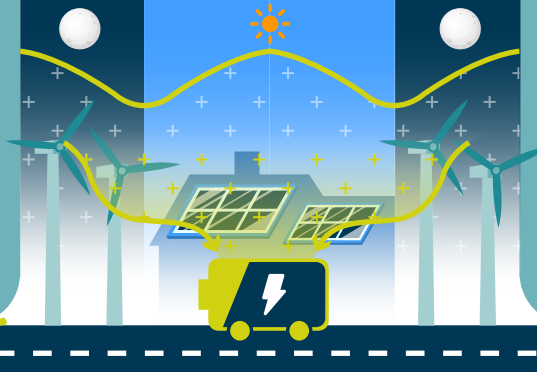
Opschaling in duurzame elektriciteit van zon (op dak) en wind (op zee)

De elektrische auto speelt een sleutelrol in de energievoorziening van morgen. Deze batterij op wielen balanceert de elektriciteitsvraag, slaat overbodige energie op en wordt de onmisbare schakel tussen vraag en aanbod. Door slim laden de norm te maken komt de energietransitie in de volgende versnelling!

EV LOAD BALANCING



EV LOAD BUFFERING



EV GRID INTEGRATION

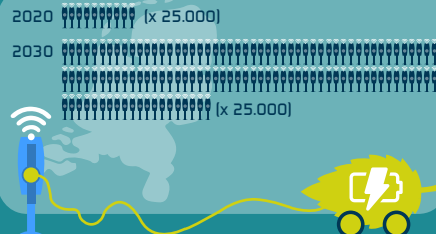


SHOWROOM

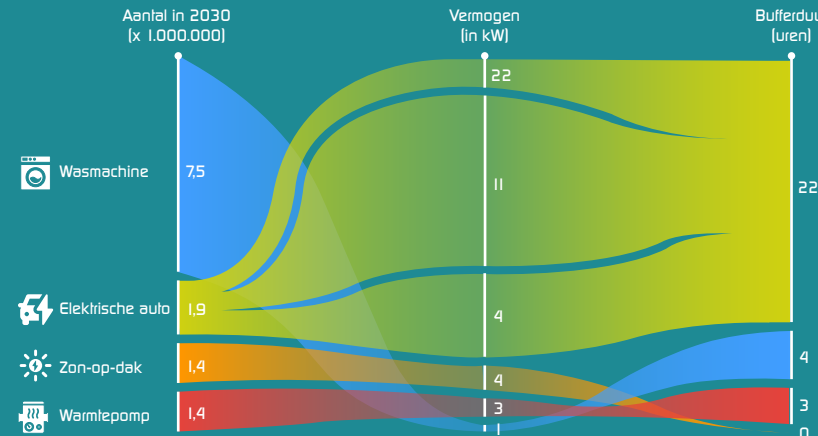
Stop verkoop benzine- en dieselauto's



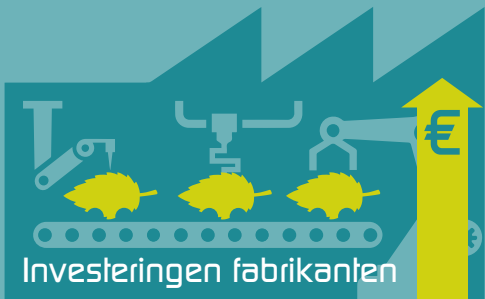
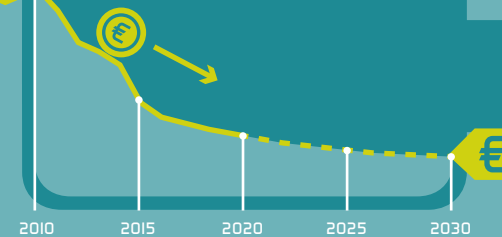
Stijging aantal slimme laadpunten



De elektrische auto is een bron van flexibiliteit



Daling van batterijprijzen

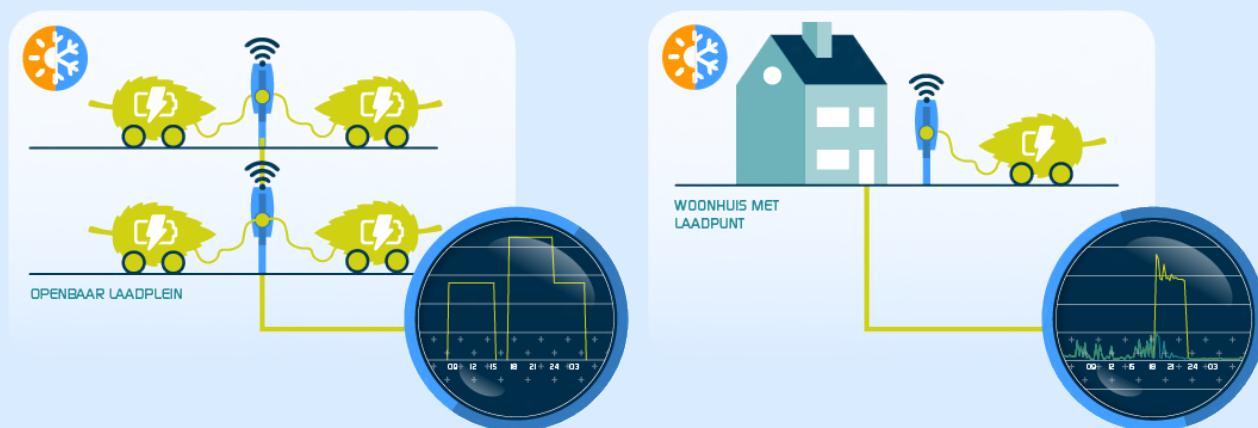


De instrumenten van de netbeheerder voor Smart Charging

De groeiende vloot aan elektrische auto's helpt het elektriciteitsnetwerk in balans te houden. Dit vraagt om een goede voorbereiding. Er moeten instrumenten beschikbaar zijn om te garanderen dat het lokale stroomnet altijd stabiel blijft. Welke mogelijkheden heeft de netbeheerder? En wat kunnen we doen in het uitzonderlijke scenario dat er een kritieke netsituatie ontstaat? In deze factsheet gaan we in op de instrumenten die netbeheerders hebben om slim laden te stimuleren en veilig in te zetten.

Een toekomst zonder Smart Charging

Even hypothetisch: alle personenauto's in Nederland zijn elektrisch en deze worden allemaal tegelijk thuis opgeladen. Dit vraagt drie keer meer energie dan de huidige elektriciteitscentrales aankunnen. Alle auto's tegelijkertijd inpluggen is dus niet realistisch. Berekeningen van ElaadNL laten zien dat in een woonwijk van 250 huishoudens slechts vijftien elektrische personenauto's zonder Smart Charging optie het elektriciteitsnet al kunnen overbelasten op een koude winterdag. Niet zo gek als je weet dat vijftien elektrische personenauto's vergelijkbaar is met ineens 150 extra huizen erbij in een wijk.



De technische achtergrond: van de 8,2 miljoen elektriciteitsaansluitingen in Nederland betreft het overgrote deel huishoudens met een aansluiting van 1x25, 1x35 of 3x25 Ampère. Hoewel het technisch vermogen van die aansluitingen tussen de 5,8 en 17,3 kW ligt, heeft een huishouden zonder ladende elektrische auto een gemiddelde vermogensvraag van tussen de 1 en 1,5 kW met kortstondige pieken tot maximaal 4 kW. Bij het ontwerpen van de elektriciteitsnetten wordt uitgegaan van de verwachte gelijktijdigheid waarmee deze piekbelasting zich op alle aansluitingen voordoet.

De meeste publieke laadpalen en huishoudens met een laadpunt worden voorzien van een aansluiting van 3x25 Ampère op het bestaande laagspanningsnet. Aan een laadpunt neemt een elektrische auto, afhankelijk van het type, urenlang 3,7 kW, 11 kW of, in wat meer uitzonderlijke situaties, 22 kW vermogen af. Dat is gemiddeld een factor tien meer vermogen dan een huishouden. Als richting 2030 een steeds groter deel van de auto's in een wijk elektrisch rijdt en iedereen op vergelijkbare tijden de auto zonder Smart Charging oplaadt, ontstaat een enorme toename van de gelijktijdige piekbelasting op het laagspanningsnet. Met daarmee een reëel risico op plaatselijke overbelasting.

Hoe is dit te voorkomen? Wanneer het lokale netwerk niet langer kan voorzien in de lokale piekbelasting, dienen de regionale netbeheerders de netten te verzwaken. De vraag rijst in hoeverre het vanuit maatschappelijk oogpunt wenselijk is om netten aan te leggen vanuit een “koperen plaat” principe op basis van toenemende extremen. De efficiency zou door een netverzwaring dalen, terwijl de efficiency met de elektrificatie van de energievraag juist ook verhoogd zou kunnen worden. Oftewel: zomaar verzwaken is vooral erg prijzig en levert de meeste tijd gedurende de dag geen winst op.

Energiemanagement door de markt

Nagenoeg alle laadpunten beschikken over slimme controllers waarmee elektrisch rijders hun mobiliteits-behoefte eenvoudig kunnen vertalen in een slim laadprofiel. Ook marktpartijen hebben hier belang bij. Marktpartijen gaan over vraag en aanbod in het elektriciteitssysteem en iedere marktpartij zorgt dat dit in evenwicht is voor zijn klanten. Omdat er steeds meer zonnepanelen, windparken en warmtepompen bij komen, ontstaat een nieuwe, lokale dynamiek in het handhaven van de energiebalans. Door elektrisch rijders te voorzien van energiemanagementsystemen maken marktpartijen het mogelijk om laadvoorkeuren slim te programmeren in lijn met de belangen van de marktpartijen. En de elektrisch rijder blijft uiteraard keuzevrijheid houden via welke marktpartij hij energie krijgt (en eventueel ook teruglevert).

Uitgaande van de huidige keuzes van berijders om bijvoorbeeld hun auto pas te laden als de batterij grotendeels leeg is, blijkt dat de piekbelasting op het stroomnet grofweg wordt gehalveerd ten opzichte van het eerder beschreven technisch risico. In werkelijkheid kunnen op deze manier dus tot ongeveer 50 elektrische auto's per wijk van 250 huishoudens laden op het bestaande elektriciteitsnet.



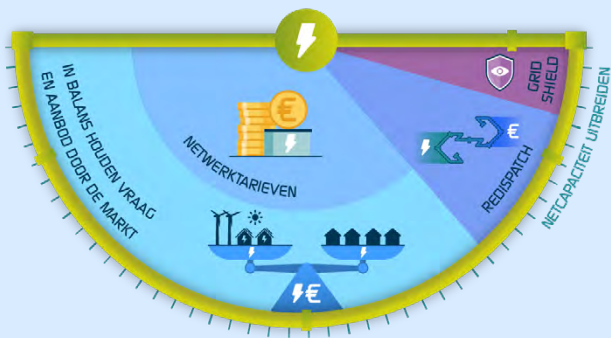
Smart Charging vanuit netbeheerdersperspectief

Netbeheerders hebben de taak om een optimale maatschappelijke balans te vinden die recht doet aan de betrouwbaarheid, betaalbaarheid en duurzaamheid van de elektriciteitsvoorziening. Op verschillende manieren kan gestimuleerd worden dat de keuzes rond laadgedrag consistent zijn met de keuzes die de totale systeemkosten van het elektriciteitssysteem minimaliseren. Oftewel: klantvriendelijk en betaalbaar.

De elektriciteitswet schrijft netbeheerders voor om naast netverzwaring ook vraagsturing te benutten. Het ontsluiten van flexibiliteit door vraagsturing maakt het mogelijk om piekbelastingen op te vangen en voorkomt overbelasting. Dit efficiënte gebruik van het netwerk resulteert in lagere investeringskosten doordat netverzwaringen worden uitgespaard. Bovendien kan vraagsturing resulteren in het voorkomen van onderbrekingen.

Het inpassen van 50 elektrische auto's in een wijk van 250 huishoudens zonder van slim laden gebruik te maken is een goed begin, maar het is niet genoeg als straks iedereen elektrisch rijdt. Met aanvullende, meer geautomatiseerde opties voor de gebruiker verlagen we de piekbelasting nog verder en verbeteren we de spanningskwaliteit van het net. Bovendien moeten er opties beschikbaar zijn om te kunnen garanderen dat het lokale netwerk altijd stabiel blijft, ook als er vijftien of meer elektrische personenauto's zonder Smart Charging optie in een woonwijk van 250 huishoudens staan.

Het laden van elektrische voertuigen is een vrije markt, dus slim laden moet een grote mate van vrijwilligheid inhouden. In de praktijk betekent dit dat afnemers hun laadgedrag zelf aanpassen op basis van prikkels, zoals netwerktarieven of elektriciteitsprijzen. Als er incidenteel te veel transport van elektriciteit plaatsvindt heeft de netbeheerder de wettelijke taak om in het maatschappelijk belang op te treden. In dat geval kan de prikkel om slim te laden kortstondig een verplicht karakter krijgen.



Netwerktarieven

Het eerste instrument is: netwerktarieven. Elektriciteitsaansluitingen zijn ingedeeld in aansluitcategorieën die iets zeggen over het gecontracteerd transportvermogen van die aansluiting. De aansluit- en transportovereenkomst (ATO) is de basis voor het vaststellen van netwerktarieven. In de tariefregulering is het kostenveroorzakingsprincipe het leidende uitgangspunt.

Het verbruiksprofiel van een kleinverbruik netaansluiting bij het laden van een elektrisch voertuig is, zoals eerder in deze factsheet uitgelegd, ingrijpend anders dan bij regulier gebruik. Dit leidt tot een nieuwe verhouding bij het veroorzaken van netwerkkosten. De netwerktarieven dienen daarom hierop te worden aangepast. De netbeheerders onderzoeken hoe er beter onderscheid gemaakt kan worden tussen vaste toegang en flexibele toegang tot het elektriciteitsnet. In generieke zin wordt met een nieuw netwerktarief gestimuleerd dat afnemers, naast hun reguliere gebruik, gaan laden op rustige momenten. Hiermee wordt het elektriciteitsnet efficiënter gebruikt, waarbij de consument ook profiteert van het uitblijven van extra kosten voor het alternatief: verzwaren van het net.

Nuanceverschillen in de werking hiervan maakt dat zich drie dominante oplossingsrichtingen hebben afgetekend:

- Met een variabel capaciteitsprofiel wordt het laadprofiel op momenten van kritische netbelasting direct verlaagd en wordt eventueel gedurende grote delen van de dag de ruimte geboden om het laadprofiel te verhogen;
- Met flexibele tarieven wordt het laadprofiel in tijdsblokken van kritische netbelasting indirect door prijsverhogingen verlaagd en wordt in tijdsblokken van lage netbelasting indirect door prijsverlagingen de ruimte geboden om het laadprofiel te verhogen;
- Met een vrije vermogensband wordt het laadprofiel gedurende de gehele dag indirect door middel van prijsdifferentiatie gelijkmatig gespreid.

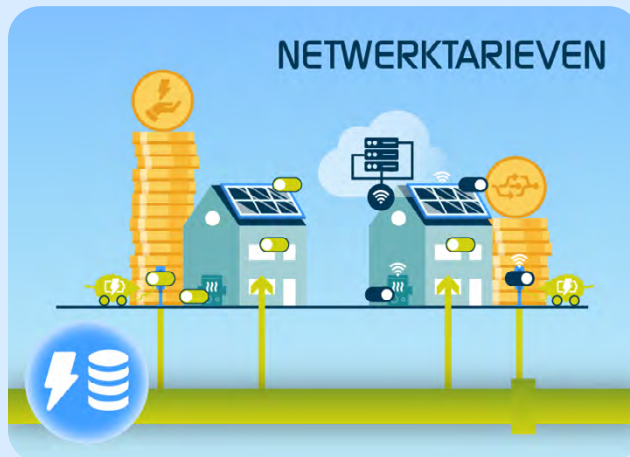
Alle drie de oplossingsrichtingen zijn een afwijking van de huidige tariefstructuur en vragen een vernieuwd tariefstelsel. Ze representeren de onderliggende netwerkkosten beter dan in de huidige tariefstructuur (lees: kostenreflectief) en dragen bij aan een eerlijke verdeling van de kosten van de energievoorziening (lees: non-discriminatoir).

Belangrijke kanttekening is dat de kosten van de energievoorziening naast de netwerkkosten ook nog bestaan uit leveringskosten en belasting. De vraag of de nieuwe netwerktarieven afnemers voldoende prikkels geven voor slim laden, is dus mede afhankelijk van de ontwikkeling van de andere kosten voor de energievoorziening.

Een tweede belangrijke kanttekening is dat meer inzicht dient te worden verkregen in de mate van locatie- en tijdgebonden differentiatie van netwerktarieven die nodig is om lokale netwerkcongestie te voorkomen. Het elektriciteitsnetwerk is momenteel op LS-niveau onvoldoende bemeterd om op basis van de actuele netsituatie gebruik te maken van dynamische transportvoorwaarden dan wel netwerktarieven. Bovendien speelt maatschappelijke acceptatie een belangrijke rol bij locatie- en tijdgebonden differentiatie.

De netbeheerder heeft de volgende instrumenten tot zijn beschikking om slim laden te stimuleren:

1. **Netwerktarieven**, in het bijzonder de tariefstructuur Kleinverbruik;
2. **Redispatching**, via markt gebaseerd congestiemanagement;
3. **Grid Shield**, via verplicht congestiemanagement.



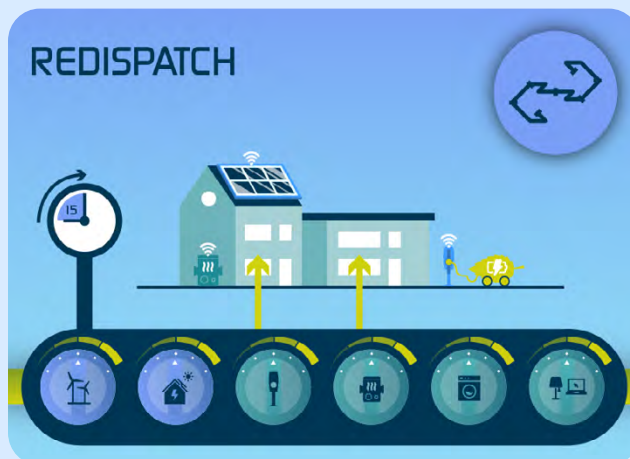
Redispatch door de markt

Het tweede instrument is: redispatching. Als niet kan worden voorkomen dat de stroomvraag groter is dan het elektriciteitsnet in een bepaald gebied technisch aan kan, dan treedt het congestiemanagementsysteem in werking. We bereiken met andere woorden dan de fysieke grenzen van het elektriciteitsnet. Een congestiemanagementsysteem is slechts een overbruggingsinstrument. De netbeheerder doet hierbij een oproep aan de marktpartijen om de ingediende transportprognose op specifieke momenten te wijzigen.

Het slim opladen van elektrische voertuigen biedt marktpartijen in dit geval een concreet instrument om gehoor te geven aan de oproep van de netbeheerder. De netbeheerder betaalt hierbij een marktconforme vergoeding aan de marktpartij.

De inrichting van de platforms die bedoeld zijn om lokale netwerkcongestie te voorkomen staat nog in de steigers. Eén van de oorzaken is dat het congestiemanagementsysteem tot voor kort niet ingezet hoefde te worden door regionale netbeheerders. Dit betekent dat de randvoorwaarden, zoals een marktordening, marktplatformen en standaardprocedures voor (lokale) flexibiliteitsmarkten nog in ontwikkeling zijn.

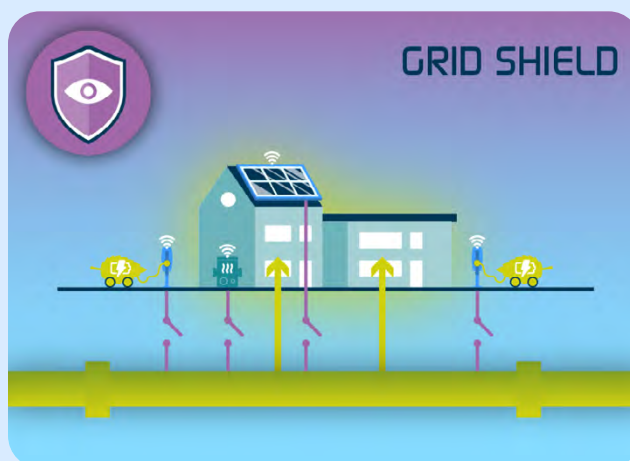
Belangrijke kanttekening is dat de liquiditeit van de handelsplaatsen lokaal gering is omdat zowel van een papieren als van een fysieke kopers plaat geen sprake is. Lokaal is er slechts een beperkt aantal vragers en aanbieders die over substantiële flexibiliteit beschikken. Dit is gedeeltelijk te ondervangen door de introductie van de congestiemanagementdienstverlener (CSP), maar om te spreken van liquiditeit moet lokaal aanspraak kunnen worden gedaan op meerdere CSPs die elk een substantieel flexibiliteitspotentieel onder de knop hebben. Tot slot vormt het handelen tussen markten, zoals de FCR-markt van Tennet of de intraday markt, een risico voor de regionale netbeheerder.



Grid Shield

Het derde instrument is een Grid Shield. Zelfs wanneer beide voorgaande instrumenten zijn doorgevoerd, moet er rekening gehouden worden met een scenario waarbij er een kritieke netsituatie ontstaat. Dan wordt het voor de netbeheerder noodzakelijk om direct in te grijpen om te voorkomen dat de elektriciteitsvoorziening uitvalt. Wet- en regelgeving wijst onder andere op verplicht congestiemanagement om direct ingrijpen mogelijk te maken. Deze slim laden optie betekent in de praktijk dat het laden van elektrische voertuigen via een real-time

signaal van de netbeheerder wordt aangepast op basis van de netsituatie. De prikkel om slim te laden krijgt kortstondig een verplicht karakter, ongeacht de laadprofielen die op vrijwillige basis tot stand zijn gekomen. Doordat alle laadpunten in de wijk tijdelijk de laadsnelheid verlagen, vermindert de stroomvraag en wordt overbelasting voorkomen. Technisch gezien zijn er meerdere uitwerkingen mogelijk die zich laten onderverdelen in centrale aansturing (lees: curtailment via de backoffice) en decentrale aansturing (lees: self-healing modules die verbonden zijn met de lokale nettransformator).



Over randvoorwaarden, condities en procedures van een Grid Shield valt nog veel te beraadslagen en te beoordelen. Zo moet nog onderzocht worden welke variant de laagste maatschappelijke kosten kent, of de Grid Shield uitsluitend voor laadpunten kan worden ingezet en of de Grid Shield ook preventief mag worden ingezet zonder inspanningsverplichting voor de netbeheerder om een netverzwaring te realiseren.

De taken van de netbeheerder

De laatste jaren is er een aantal ontwikkelingen gaande die in toenemende mate het energiesysteem onder druk zetten. Hoe zorgen netbeheerders voor het behoud van een optimale maatschappelijke balans waarbij de betrouwbaarheid, betaalbaarheid en duurzaamheid van de elektriciteitsvoorziening tot hun recht komen? En welke verantwoordelijkheden hebben marktpartijen hierin? In deze factsheet gaan we in op de wettelijke taken van de netbeheerder die maken dat slim laden voor regionaal netbeheer heel logisch is.

Vrije energiemarkt

Vanuit de wetgeving is de energiemarkt ingericht als een vrije markt met keuzevrijheid, empowerment en bescherming voor gebruikers. Marktpartijen mogen eigen verdienmodellen ontwikkelen, waarbij zij vanzelfsprekend ook het financieel risico dragen. Binnen deze vrije markt hebben de netbeheerders de exclusieve en gereguleerde opdracht gekregen om te zorgen dat het elektriciteitsnet betrouwbaar en betaalbaar blijft.

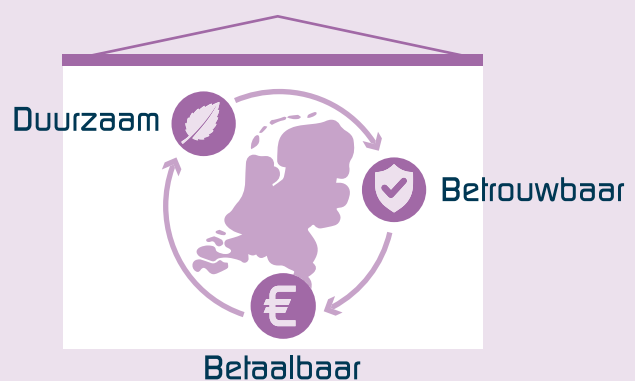
De netbeheerders hebben twee hoofdtaken:

1. *Het beheren van de fysieke netinfrastructuur*
2. *Het faciliteren van het functioneren van de markt.*

Netwerk beheren

De eerste hoofdtaak is: het beheren van de fysieke netinfrastructuur. Het elektriciteitsnetwerk is de ruggengraat van de elektriciteitsvoorziening. De elektriciteitsnetten op lokaal, regionaal en landelijk niveau zijn met elkaar verbonden tot één gekoppeld elektriciteitsnet. Dit elektriciteitsnet zorgt ervoor dat elektrische energie van de plaats waar dit wordt opgewekt, wordt getransporteerd naar afnemers. Hoe hoger het spanningsniveau van een stuk elektriciteitsnet, hoe groter het vermogen dat getransporteerd kan worden.

De energienetten worden onafhankelijk en publiek beheerd vanwege de cruciale rol die deze netten spelen om onze samenleving te laten draaien. De landelijke netbeheerder (TenneT) bedient afnemers en producenten op het (extra-)hoogspanningsnetwerk. De regionale netbeheerders (Liander, Enexis, Stedin, Enduris, Rendo, Coteq en Westland Infra) bedienen binnen een geografisch afgebakend gebied afnemers en producenten op het midden- en laagspanningsnetwerk. Onze netten horen tot de betrouwbaarste en meest betaalbare in de wereld.

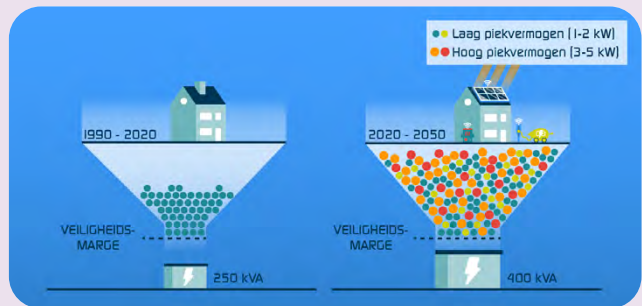


Een betrouwbare elektriciteitsvoorziening

Elektriciteitsnetten worden aangelegd voor een periode van meer dan 40 jaar. Om de netcapaciteit voor een dergelijke periode voldoende te laten zijn, worden netten aangelegd met overcapaciteit. Het dimensioneren van een elektriciteitsnet vindt plaats op basis van de aansluitcapaciteit van elektriciteitsaansluitingen op dat netwerkgedeelte. Elektriciteitsaansluitingen worden mede daarom ingedeeld in aansluitcategorieën die iets zeggen over het gecontracteerd transportvermogen van die aansluiting. Hoe hoger het transportvermogen, hoe hoger het netvlak waar deze aansluiting op is aangesloten.

Aanleg en onderhoud

Het laagspanningsnet wordt gevoed vanuit het middenspanningsnet waarbij de transformatie van middenspanning naar laagspanning veelal gebeurt in transformatorhuisjes die in woonwijken staan. Het Nederlandse laagspanningsnet heeft een lengte van ruim 225.000 km, nagenoeg geheel ondergronds. Het onderhoud hiervan en investeringen hierin worden gebaseerd op tweejaarlijkse investeringsplannen. In het investeringsplan wordt onderscheid gemaakt naar klantgedreven activiteiten (het aanleggen van aansluitingen, het uitbreiden van de netten en het aanpassen of vervangen van netten bij reconstructieactiviteiten van overheden) en activiteiten op eigen initiatief (onderhoud en vervangingen in de netten).



Netwerkcapaciteit

Het laagspanningsnet bestaat uit de 'haarvaten' van het elektriciteitsnet waarop voornamelijk huishoudens, maar ook winkels, kleine bedrijven en onbemande objecten zoals pompgemalen en openbare verlichting zijn aangesloten. Van de 8,2 miljoen elektriciteitsaansluitingen in Nederland heeft 99% een aansluitcapaciteit $> 1 \times 10$ t/m 3×25 Ampère op het laagspanningsnet. Het merendeel (circa 70%) van deze aansluitingen is aangesloten op 1×25 of 1×35 Ampère en nagenoeg de rest op 3×25 Ampère.



Afnemers maken gedurende de dag in wisselende mate gebruik van het net. Voor het bepalen van de benodigde capaciteit van het netwerk wordt daarom rekening gehouden met de gelijktijdigheid waarin piekbelasting plaatsvindt. De gelijktijdigheidsfactor is het verschil tussen de daadwerkelijke piekbelasting op het net en de som van de individuele piekbelastingen van alle afnemers. De gelijktijdigheidsfactor voor het laagspanningsnetwerk is het laagste, namelijk 0,5 tot 0,6. Dit betekent dat er rekening wordt gehouden met een lage gelijktijdige piekbelasting van afnemers op het laagspanningsnet.

In het geval van aansluitingen in de categorie $> 1 \times 10$ t/m 3×25 Ampère wordt vanwege de lage gelijktijdigheid een reken capaciteit van 4 kW aangehouden. Deze 4 kW ligt dicht bij de maximale capaciteit van een 1×25 A aansluiting, terwijl voor een 3×25 Ampère aansluiting de werkelijk maximale capaciteit een factor 4 hoger is, namelijk 17 kW. Bij andere aansluitcategorieën ligt de reken capaciteit dicht bij de nominale capaciteit van de aansluiting, waardoor in het aansluittarief de netwerkkosten beter worden gereflecteerd.

Storingen

Netbeheerders onderhouden een storingsregistratie voor het meten en zo nodig verbeteren van de betrouwbaarheid van de elektriciteitsnetten. Een onderbreking in het laagspanningsnet heeft gemiddeld een langere onderbrekingsduur dan een storing in het midden- en hoogspanningsnet. In tegenstelling tot de midden- en hoogspanningsnetten zijn de laagspanningsnetten namelijk meestal enkelvoudig uitgevoerd en niet redundant. Dit houdt in dat een storing in het algemeen direct leidt tot een onderbreking van de elektriciteitslevering. Het is om die reden van groot belang dat er vroegtijdig inzicht is in netonderdelen die toe zijn aan onderhoud of vervanging of waar slimme oplossingen geïntegreerd moeten worden.

Een duurzame elektriciteitsvoorziening

Netbeheerders zijn nu al bezig met het aanleggen van het net voor de toekomst. Daarbij hanteren zij een investeringshorizon tot het jaar 2070. Hoe meer duidelijkheid er is over de koers van de energietransitie, hoe efficiënter de investeringen kunnen worden ingepland. Om dat te kunnen doen moeten systeemkeuzes gemaakt worden. Door binnen afzienbare termijn zulke keuzes te maken, kan een snelle en efficiënte energietransitie worden gerealiseerd.

Een steeds groter deel van onze energievraag wordt geëlektrificeerd. De energievraag van kleinverbruikers elektrificeert met name door een toename van elektrisch voertuigen en warmtepompen. Elektrificatie leidt tot een sterke toename van de vraag (energie) en een toename van de gelijktijdigheid van deze vraag. Dit resulteert in een hogere benodigde netcapaciteit of een hogere piekbelasting. Tegelijkertijd neemt de vraag bij kleinverbruikers af door decentrale productie uit met name zonnepanelen, mits deze gelijktijdig met

afname is opgewekt. Bovendien ontstaat een grotere regionale diversiteit in de aanwezigheid en capaciteit van een elektriciteitsnetwerk vanwege de uitfasering van aardgas in de gebouwde omgeving.



Aan de aanbodzijde van markt is sprake van een toename van decentrale productie van elektriciteit. Dit wordt versneld door afspraken die gemaakt zijn in het Nationaal Klimaatakkoord. Op het laagspanningsnet gaat dit specifiek over zonnepanelen en in mindere mate windmolens. Productie van zonne- en windenergie kenmerkt zich deels door een grotere weers- en seizoensafhankelijkheid die onafhankelijk is van de vraag. Hierdoor neemt de veranderlijkheid van de omvang van de productie toe. Deze veranderingen kunnen zorgen voor overbelasting van het netwerk, mede omdat de productie beperkt stuurbaar is en niet snel genoeg kan worden afgestemd op het gebruik. Bovendien bemoeilijkt de toenemende volatiliteit van de elektriciteitsproductie de afstemming met de toenemende vraag naar elektriciteit.

Onze elektriciteitsnetten moeten door de energietransitie ingrijpend veranderen en in hoog tempo fors uitgebreid worden. Het is belangrijk dat netbeheerders deze uitbreidingen samen efficiënt en slim ontwerpen. Alle aangeslotenen betalen immers mee aan de kosten van deze investeringen in het netwerk. Ook neemt elektriciteitsinfrastructuur fysieke ruimte in, waardoor de inpassing in een dichtbevolkt land als Nederland een uitdaging kan zijn. Door samen de noodzakelijke netuitbreidingen te ontwerpen, zorgen we voor een goede ruimtelijke inpassing. Met een optimale balans tussen maatschappelijk draagvlak, kosten en tempo van de uitbreidingen. Het energiesysteem van morgen is geen energiesysteem meer dat de energiesector ontwikkelt en de klant laat betalen, maar een energiesysteem van ons allemaal.

Een betaalbare elektriciteitsvoorziening

Netbeheerders werken in een gereguleerde markt. De Autoriteit Consument en Markt (ACM) houdt toezicht op uitvoering van taken door netbeheerders volgens het wettelijk kader. Hieronder worden de hoofddoelen van tariefregulering verder uitgewerkt:

- Bescherming van afnemers tegen tarieven die hoger zijn dan de (efficiënte) kosten
- Netbeheerders een passend rendement op investeringen toestaan
- Efficiënt netbeheer stimuleren
- Een optimale kwaliteit van het transport bevorderen

Eerlijke tarieven

Een huishouden betaalt de volledige elektriciteitsrekening aan de zelfgekozen energieleverancier. De elektriciteitsrekening van een huishouden in Nederland bestaat uit 40-45% leveringskosten, 25-30% belastingen, 25% netwerkkosten voor de diensten van de regionale netbeheerder en 5% netwerkkosten voor de diensten van de landelijke netbeheerder. Het leveranciersmodel regelt dat de energieleverancier de netwerkkosten afdraagt aan de regionale netbeheerder. De basis voor de toerekening van netwerktarieven is de aansluit- en transportovereenkomst tussen een afnemer en de netbeheerder. Binnen de technische grenzen van de aansluiting kunnen huishoudens veelal schuiven met hun verbruik.

Afnemers en producenten zijn voor het transport en de distributie van elektriciteit afhankelijk van het netwerk van de netbeheerder. Vanwege dit monopolie brengen netbeheerders tarieven in rekening die in lijn zijn met de kosten. De tarieven van netbeheerders worden zodanig vastgesteld dat (uitgaande van de rekenvolumes) de verwachte omzet van elke netbeheerder gelijk is aan de toegestane inkomsten. De netwerktarieven zijn onder te verdelen in vier diensten van de netbeheerders:

- Aansluitdienst: Voor het realiseren van de aansluiting en de instandhouding (beheer en onderhoud) daarvan geldt:
 - Eenmalig aansluittarief;
 - Vastrecht aansluiting (periodiek aansluittarief);
- Transportdienst en systeemdienst: Voor de transport en distributie van elektriciteit en de aanwezigheid van de aansluiting geldt:
 - Capaciteitsvergoeding transport (TAVT²);
 - Vastrecht transport (TOVT³);
 - Blindvermogen.
- Meetdienst: Voor de plaatsing, het beheer en onderhoud van de elektriciteitsmeter geldt een meettarief.

Europese wetgeving stelt de volgende randvoorwaarden aan de totstandkoming van de netwerktarieven:

- *Kostendekkend:* Netbeheerders krijgen alle kosten van de infrastructuur vanuit de nettarieven vergoed. Voor tariefregulering is het kostenveroorzakingsprincipe het leidende uitgangspunt;
- *Non-discriminatie:* Soortgelijke aangesloten met eenzelfde beslag op de netcapaciteit krijgen onder dezelfde omstandigheden hetzelfde tarief in rekening gebracht. Non-discriminatie draagt daarmee bij aan een eerlijke verdeling van de kosten van de energievoorziening. De huidige nettarieven worden in belangrijke mate bepaald door het principe van non-discriminatie;
- *Transparantie:* De methodiek van bepaling van de tarieven alsmede de methode wanneer en op welke wijze deze bij gebruikers in rekening moeten worden gebracht, moeten voor alle netgebruikers helder zijn;
- *Kostenreflectief (kostenveroorzaking):* De tarieven moeten de onderliggende netkosten representeren. Dit komt tot uiting in de kostentoedeling, waaronder het cascademodel (aangesloten op lager gelegen netvlakken betalen mee aan hoger gelegen netvlakken), en de tariefdragers (sectorgemiddelde tarieven). Nettarieven op basis van kostenreflectie geven prikkels aan de netgebruikers voor efficiënt netgebruik. Kostenreflectie draagt daarmee bij aan een betaalbare energievoorziening.



² Het transportafhankelijke verbruikerstarief (TAVT) is afhankelijk van de aansluitcapaciteit.

³ Het transportonafhankelijk verbruikerstarief (TOVT) is vrijwel onafhankelijk van de aansluitcapaciteit.

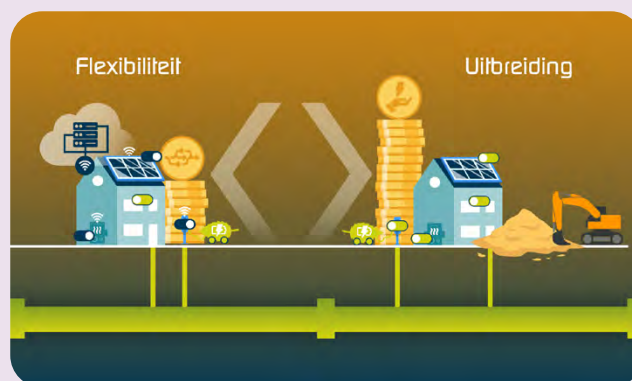
Nederlandse wet- en regelgeving schrijft een aantal aanvullende tarifieringsprincipes voor:

- *Economische efficiëntie*: Efficiëntie op de korte termijn (efficiënte benutting van het huidige net) en op de lange termijn (efficiënte vervangingen en investeringen);
- *Eenvoud*: Eenvoud van de tariefstructuur;
- *Fairness*: De perceptie van aangeslotenen dat iedereen gelijk behandeld wordt;
- *Stabiliteit*: Stabiel t.b.v. de voorspelbaarheid van toekomstige kosten door netgebruikers;
- *Aanpassingsvermogen*: Flexibel om veranderende marktomstandigheden te volgen.

Efficiënt netbeheer

Netbeheerders worden in staat gesteld om een redelijk rendement te verdienen op efficiënte investeringen en om financiering voor deze investeringen aan te trekken. Een te laag rendement brengt het risico met zich mee dat netbeheerders niet goed in staat zijn om investeringen in hun netten te doen. Een te hoog rendement zorgt ervoor dat afnemers te veel betalen voor wat ze krijgen.

Netbeheerders krijgen een prikkel om net zo doelmatig te handelen als bedrijven op een markt met concurrentie. Door middel van onderlinge vergelijking van netbeheerders ('maatstaafconcurrentie') worden efficiënte netbeheerders beloond. Maatstaafconcurrentie gaat er van uit dat elke netbeheerder in basis dezelfde kosten moet maken om een eenheid samengestelde output te kunnen leveren.



Kwaliteit dienstverlening

Via kwaliteitsregulering door ACM worden de prestaties van netbeheerders op vier aspecten met elkaar vergeleken: transportzekerheid, veiligheid, productkwaliteit en dienstverlening. Afhankelijk van de prestaties wordt zij gekort of geplust op haar omzetplafond (percentage van de totale toegestane inkomsten).

Markt faciliteren

In de Elektriciteitswet wordt verondersteld dat er voor een goed functionerende markt geen fysieke beperkingen moeten zijn. Het huidige elektriciteitsnetwerk is daarom ontworpen als een spreekwoordelijke koperen plaat. Dat wil zeggen: het uitgangspunt is dat alle elektriciteit die een bedrijf of consument wil produceren en gebruiken ('vrijheid in aansluiting'), ongeacht hoeveel of waar ('vrijheid van dispatch'), getransporteerd moet kunnen worden ('vrijheid van transactie'). Hoewel deze drie marktvrijheden belangrijke randvoorwaarden zijn voor gelijke economische ontwikkeling in alle delen van Nederland, resulteert het niet vanzelfsprekend in een optimale (maatschappelijke) balans tussen de betrouwbaarheid, betaalbaarheid en duurzaamheid van de elektriciteitsvoorziening. Flexibiliteit in de energievoorziening zorgt ervoor dat de energiemarkt en netbeheerders desalniettemin zo optimaal mogelijk kunnen presteren.

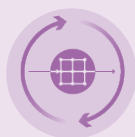
Flexibiliteit wordt voor drie doelen ingezet:



1. Energiebalans



2. Systeembalans



3. Transportbalans

Op de volgende pagina's worden de drie doelen voor flexibiliteit verder uitgewerkt.

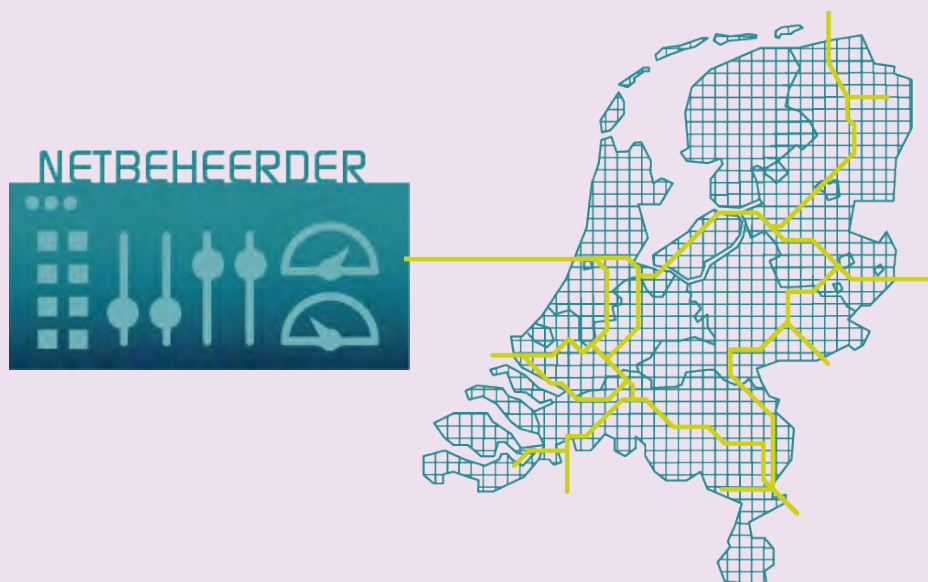
Energiebalans

Het eerste doel is: flexibiliteit ten behoeve van energielevering. Binnen de vrije energiemarkt heeft de commerciële marktrol van programmaverantwoordelijke (PV-partij) de taak gekregen om ervoor te zorgen dat alle verkochte elektriciteit ook op hetzelfde moment wordt ingekocht. Dit vindt plaats op de handelsplaatsen van de elektriciteitsmarkt. We noemen dit het energieprogramma en deze moet altijd in balans zijn. Tot op zekere hoogte is de elektriciteitsvraag lang van tevoren bekend en vindt afstemming tussen vraag en aanbod dus ook lang van tevoren plaats op een termijnmarkt. Een deel van de elektriciteitslevering blijkt echter uit de week-tot-dag voorspellingen en planning van leveranciers, producenten en gebruikers. Dit wordt gevolgd door planningsaanpassingen op de dag vóór levering (day ahead markt) en tot slot realisatie van productie om de geaggregeerde vraag te bedienen. Om de fysieke en administratieve werkelijkheid op elkaar te laten aansluiten is een werkwijze uitgewerkt die is gebaseerd op voorspellen (nomineren) en controleren (alloceren). Raakt een energieprogramma uit balans, dan is de PV-partij in eerste instantie zelf aan zet dit te herstellen. De intraday markt wordt beschouwd als de laatste mogelijkheid voor PV-partijen om te voldoen aan de energiebalans.

Systeembalans

Het tweede doel is: flexibiliteit ten behoeve van landelijke balanshandhaving. Indien de PV-partijen er niet in slagen om onbalans te voorkomen, is er een wettelijk vangnet ingesteld waarbij de landelijke netbeheerder (lees: TenneT) op nationaal systeemniveau de balans herstelt (ook wel aangeduid als systeembalans c.q. vermogens- en frequentiebalans). TenneT kan hiervoor gebruik maken van dezelfde bestaande elektriciteitsmarkten maar heeft ook aanvullende mogelijkheden (bijv. regelvermogen en curtailment). De kosten hiervoor worden doorbelast naar de PV-partijen die de onbalans hebben veroorzaakt. Met andere woorden, de commerciële energiebedrijven dragen volledig het financiële risico en hebben hiermee een directe prikkel om onbalans te voorkomen.

Pas als blijkt dat er op (regionaal en lokaal) systeemniveau toch onbalans ontstaat, zal door de netbeheerder de balans worden hersteld met de bijbehorende kosten voor de PV-partij. Op deze manier krijgt de eindgebruiker de garantie van een stabiel netwerk en lijden ook andere PV-partijen niet onder de schadelijke consequenties van onbalans dat door een enkele PV-partij wordt veroorzaakt.



Transportbalans

Het derde doel is: flexibiliteit ter preventie van netwerkcongestie op landelijk en lokaal niveau. Naast landelijke systeembalans dient er landelijk en lokaal sprake te zijn van transportbalans. Dit is de balans tussen invoeding en afname van elektriciteit binnen de grenzen van de beschikbare transport- en distributiecapaciteit. Wanneer de invoeding of afname de beschikbare transportcapaciteit overstijgt is er sprake van netwerkcongestie. Als gevolg hiervan kunnen netcomponenten overbelast raken.

De netbeheerder berekent de potentiële netwerkcongestie op basis van de door de markt voorspelde invoeding en afname van elektriciteit. Wanneer er sprake is van potentiële netwerkcongestie, kan een gebied (bijv. Tweede Maasvlakte, Eemshaven en Westland, maar ook een lokale elektriciteitsring of afgaande kabel) als congestiegebied worden aangemerkt en wordt het congestiemanagementsysteem ingezet. De netbeheerder heeft in dat geval de wettelijke verplichting om de capaciteit van het elektriciteitsnet uit te breiden.

Een netuitbreiding is echter niet van de ene op de andere dag gerealiseerd. Als er sprake is van netwerkcongestie doet de netbeheerder in eerste instantie een oproep aan de markt om op momenten dat de vraag het aanbod overstijgt om meer elektriciteit in te voeden of juist minder elektriciteit te gebruiken. Bedrijven, instellingen en bijvoorbeeld producenten van wind- of zonnestroom geven vervolgens per dag aan tegen welke prijs zij hun elektriciteitsverbruik kunnen minderen of stroom kunnen leveren aan het elektriciteitsnet. Er zijn twee mechanismen om dit mogelijk te maken:

- **Curtailment:** het beperken van de transportcapaciteit (afschakelen van afname of invoeding) tegen vergoeding op basis van een (bilaterale, langere termijn) overeenkomst. Dit vindt plaats voor het sluiten van de day-ahead en intraday markt.
- **Redispatch:** het wijzigen van het productie- en/of belastingpatroon (lees: de ingediende transportprognose) tegen vergoeding. Dit vindt plaats na sluiten van de day-ahead markt.

De netbeheerder betaalt een door de markt tot stand gekomen vergoeding aan afnemers. Indien dit niet mogelijk is, wordt congestiemanagement verplicht toegepast op basis van gereguleerde vergoedingen.

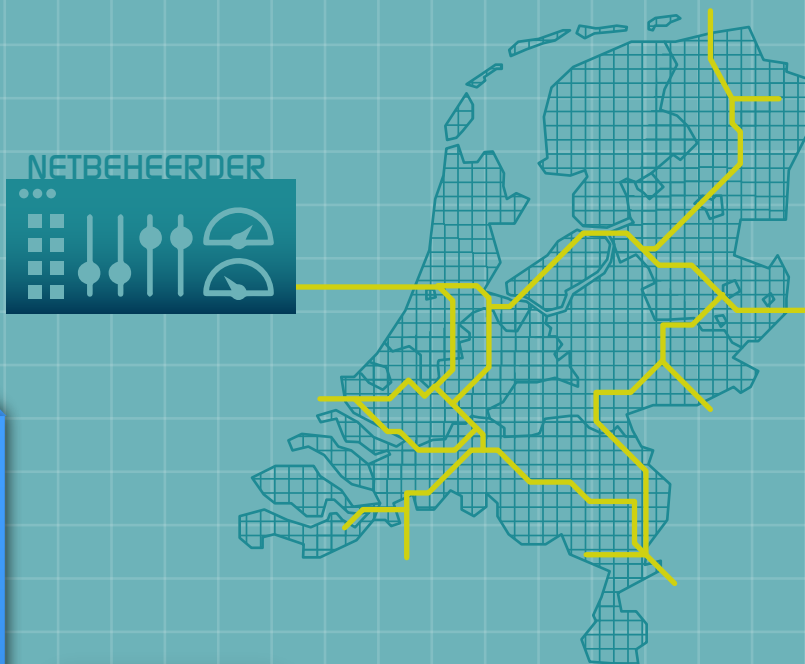
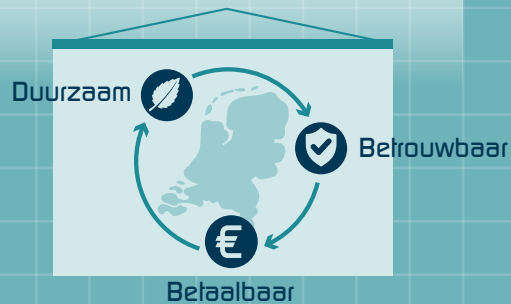
Slim laden voor regionaal netbeheerder

Door de inzet van slim laden wordt het bestaande elektriciteitsnet efficiënter gebruikt. Daardoor behouden netbeheerders een optimale maatschappelijke balans waarbij betrouwbaarheid, betaalbaarheid en duurzaamheid van de elektriciteitsvoorziening tot hun recht komen. Alle aangeslotenen profiteren van slim laden voor regionaal netbeheer.

De taken van de netbeheerder

Het energiesysteem van morgen is geen energiesysteem meer dat de energiesector ontwikkelt en de klant laat betalen, maar is een energiesysteem van ons allemaal. Netbeheerders zetten zich ervoor in om het uitbreiden samen efficiënt en slim te ontwerpen met een optimale balans tussen kosten, tempo en maatschappelijk draagvlak.

Elaad.nl



MARKT FACILITEREN



Energiebalans



Systeembalans



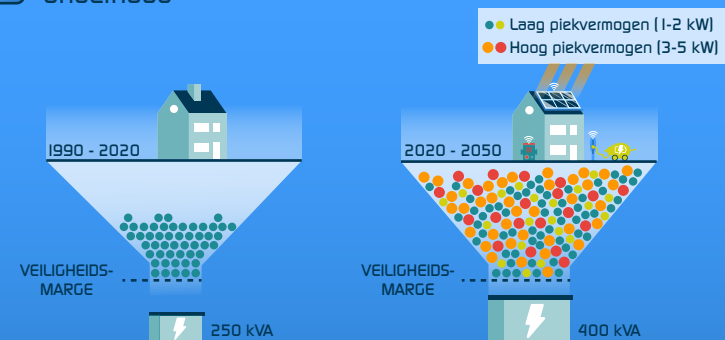
Transportbalans



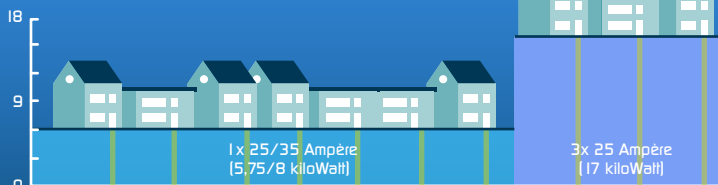
Aanleg en onderhoud

Keuze aansluitcapaciteit

Storingen



Aansluitcapaciteit van standaard huisaansluiting



Duurzaam

Slimme oplossingen in stroomnet zijn (tijdelijk) nodig om in de pas te blijven met het tempo van de energietransitie (maakbaarheid).



Eerlijke tarieven

Efficiënt netbeheer

Kwaliteit dienstverlening

NON-DISCRIMATOIR

Overal in Nederland betalen soortgelijke afnemers hetzelfde tarief.

KOSTENREFLECTIEF

Wie kosten veroorzaakt betaalt daarvoor.

Afnemers weten waar ze aan toe zijn.

TRANSPARANT

Alle kosten voor het elektriciteitsnet worden verrekend via netwerktarieven.

KOSTENDEKKEND



5% Systeemkosten

30% Netwerkkosten

25% Belastingen

40% Leveringskosten

Flexibiliteit

Uitbreiding



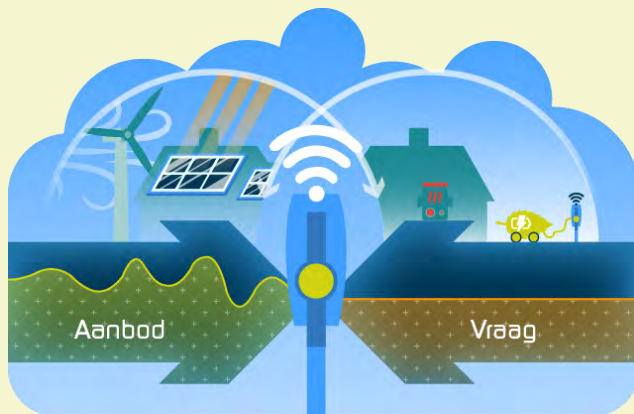
De meerwaarde van Smart Charging

De belangen omtrent slim laden zijn groot. Voor overheden, netbeheerders en marktpartijen draagt slim laden bij aan het behalen van een grote diversiteit van maatschappelijke en commerciële doelstellingen. Het succes van slim laden valt of staat echter bij de acceptatie hiervan door de gebruiker. Hoe zorgen we er samen voor dat slim laden voor iedereen van meerwaarde is? In deze factsheet bekijken we het belang van slim laden achtereenvolgens vanuit vier invalshoeken: de overheid, de netbeheerder, de markt en de gebruiker.

Energietransitie

Een succesvolle energietransitie begint met toekomstbestendige elektriciteitsnetten. Een elektriciteitsnet gaat voor tientallen jaren in de grond. Daarom moeten ze goed en op tijd worden meegewogen in de beleidsvorming en in de politieke besluitvorming. Alleen dan kan een betrouwbare en toegankelijke energievoorziening blijven bestaan die de verduurzaming van de energievoorziening faciliteert.

De grootschalige adoptie van de elektrische auto is echter een gamechanger: de 'batterij op wielen' wordt integraal onderdeel van het energiesysteem. Door de inzet van slim laden balanceert de elektrische auto de elektriciteitsvraag, slaat overtollige duurzame energie op en wordt de onmisbare schakel tussen vraag en aanbod. Bovendien vergroot slim laden het efficiënt gebruik van het stroomnet doordat elektrische auto's laden wanneer het aanbod van duurzame, lokale elektriciteit hoog is en/of de prijzen voor duurzame, lokale elektriciteitslevering laag zijn. Daarmee draagt slim laden bij aan het versnellen van de energietransitie, want CO2-reductiedoelstellingen worden eerder behaald.



Onder andere voor decentrale overheden speelt slim laden een belangrijke rol in het voorkomen van kritische belasting van het lokale elektriciteitsnet, waardoor het elektriciteitsnet moet worden verzwakt. Dat is mogelijk doordat slim laden het opladen van elektrische auto's stimuleert op momenten waarop het elektriciteitsnet licht belast is door andere niet-flexibele apparaten. Daarbij zorgt slim laden voor een voorspelbare en gelijkmatige belasting van het lokale elektriciteitsnet. In de uitwerking van slim laden dienen ongewenste neveneffecten uiteraard voorkomen te worden, zoals piekverschuiving, structurele toename van capaciteitsvraag en/of concurrentieverstorend gedrag (gaming).

Kortom: slim laden brengt een grote belofte met zich mee. Het kan door optimale benutting van duurzame energie en elektrische infrastructuur zorgen voor een naadloze inpassing van elektrisch vervoer in het energiesysteem.

Het energiesysteem van ons land is robuust en kent een grote betrouwbaarheid. Maar ons energiesysteem maakt een revolutionaire ontwikkeling door, waarbij de elektriciteitsnetten – de ruggengraat van het energiesysteem – geheel anders benut worden. De snelgroeiende vraag naar transportcapaciteit levert in bepaalde delen van ons land een wachtrij op van gebruikers. Daarom is het belangrijk om ook te kijken naar de systeemefficiëntie als geheel. Met andere woorden: slim laden moet eraan bijdragen dat we efficiënter kunnen omgaan met de openbare ruimte, met bestaande assets, met arbeid en met financiële middelen.

De afgelopen eeuw was de groei van de elektriciteitsvraag een directe aanleiding om het elektriciteitssysteem uit te breiden en de elektriciteitsnetten te verzwaren. Zowel de betaalbaarheid als de uitvoerbaarheid van deze oplossing staat ten gevolge van de energietransitie onder druk, niet in de laatste plaats doordat de capaciteitsproblemen veelal zeer tijdelijk optreden. Met slim laden zetten netbeheerders in op slimme diensten in plaats van sterkere infrastructuur. Het resultaat: de maatschappelijke kosten van het energiesysteem blijven laag.

Ten opzichte van netverzwaring is slim laden met relatief beperkte aanpassingen te implementeren en te operationaliseren in wet- en regelgeving (o.a. methode van regulering), informatiesystemen en (publieke) laadpunten. In de uitwerking van slim laden dient rekening gehouden te worden dat slim laden meegroeit met toekomstige ontwikkelingen, zoals nieuwe generaties elektrische voertuigen en laadpunten. Ook kan het principe van slim laden worden toegepast in flexibele apparaten buiten het EV-domein, zoals warmtepompen, thuisbatterijen of huishoudelijke apparaten.



Naast de netbeheerder zullen ook marktpartijen oplossingen gaan ontwikkelen om slim laden mogelijk te maken. Dit vraagt om aanzienlijke investeringen door marktpartijen in met name ICT. De maakbaarheid hiervan door marktpartijen is hoog. In vergelijking met het fysiek uitbreiden van het stroomnet is deze expertise minder schaars, vraagt minder manuren, heeft geen impact op de openbare ruimte, en het verbetert het gebruik van bestaande assets.

Een slim laden oplossing kan bovendien veel beter meegroeien met het toenemende aantal elektrische auto's en laadpalen. Met deze schaalvoordelen ontstaan er naar verwachting gezonde verdienmodellen voor marktpartijen. We zien dit nu al terug in het aantal bedrijven dat zich op deze markt begeeft en voorsorteert op het aanbieden van slimme laaddiensten.

Elektrisch vervoer heeft in Nederland een snelle ontwikkeling doorgemaakt. Dit heeft er toe geleid dat Nederland op dit moment internationaal voorop loopt op het gebied van elektrisch rijden en de infrastructuur hiervoor. We staan echter nog aan de vooravond van de grootschalige adoptie van elektrisch vervoer. Daarom moet het laadnetwerk blijven meegroeien, zowel in aantal laadpunten als in slimme laaddiensten. De huidige uitgangspositie biedt het Nederlandse bedrijfsleven volop kansen, die we ook internationaal kunnen verzilveren.

Belangrijk uitgangspunt is dat mobiliteit betaalbaar blijft en dat de lasten van de transitie eerlijk worden verdeeld, zodat alle Nederlanders de overstap naar emissieloze personenauto's kunnen maken. Hiervoor is een interoperabel smart charging systeem nodig waarbij wordt gezorgd voor dataveiligheid, privacy en cybersecurity.

Het is aan het bedrijfsleven om hier oplossingen voor te ontwikkelen. Concurrentie en innovatie zijn hierbij de motor die leidt tot nieuwe producten en diensten. Bedrijven dingen om de gunst van de consument door goedkoper, beter of vernieuwender te zijn dan hun concurrent. Zo doet de markt zijn werk en hebben consumenten meer te kiezen. Dit geldt zowel voor laadpunten als voor slimme laaddiensten. Het slim laden aanbod sluit op deze manier aan bij de behoefte van elektrisch rijders in termen van beschikbaarheid, prijs en laadsnelheid.



Voor een gezonde marktontwikkeling is een eerlijk speelveld vereist. De mogelijkheden voor de ontwikkelingen van nieuwe technologieën en markten zoals slim laden worden bepaald door bestaande kaders zoals wetten, regelgeving en beleid. Deze kaders moeten onder meer duidelijkheid bieden over de spelregels voor slim laden om voldoende investeringszekerheid te bieden voor marktpartijen.

Beter voor gebruikers

Voor een berijder is een elektrische auto in eerste instantie een manier om van A naar B te komen. Waar vaak nog niet aan gedacht wordt, is dat een auto vaker stilstaat dan rijdt. In de tijd dat de auto stil staat, kunnen berijders ervoor kiezen om slim te laden. Het slim laden aanbod moet natuurlijk wel interessant zijn voor de berijder. Er zijn diverse afwegingen om slim te laden, zoals:

- Levensduur batterijpakket: tot 80% van de accucapaciteit laden heeft een positieve invloed op de levensduur van de batterij.
- Rijden op de zon: extra laden als je zonnepanelen meer elektriciteit produceren dan je huis gebruikt.
- Rijden op de wind: laden als windparken vol draaien en er verder weinig stroomvraag is.
- Financieel: laden als elektriciteitsprijzen laag zijn.
- Financieel en praktisch: laden als er veel ruimte is op het elektriciteitsnet, zodat het elektriciteitsnet in jouw wijk niet verzwaard hoeft te worden.

Het laatste punt vraagt om een toelichting: laden als er veel ruimte is op het elektriciteitsnet. De kosten voor het elektriciteitsnet worden verdeeld over alle gebruikers. De netwerktarieven die gebruikers betalen zijn een vast bedrag per maand, los van het werkelijke energieverbruik. Voor een gemiddeld huishouden zonder elektrische auto bedragen de netwerkkosten ongeveer 30% van de totale energierekening. Een elektrische auto zorgt voor een verdubbeling van elektriciteitsverbruik van een gemiddeld huishouden. De netwerkkosten blijven echter gelijk, ondanks dat het stroomnet zwaarder wordt belast.

De huidige netwerktarieven bevatten nog geen prikkels om te stimuleren dat geladen wordt als er veel ruimte is op het stroomnet. En dat betekent dat mensen zonder elektrische auto indirect meebetalen aan de netwerkkosten die gemaakt moeten worden voor mensen die wel een elektrische auto rijden. De huidige opbouw van de netwerktarieven staat hieronder onder druk. Er wordt gewerkt aan een nieuwe opbouw van de netwerktarieven, waarbij wordt gezocht naar een eerlijke kostenverdeling voor aangeslotenen die een traditioneel energieverbruik hebben en voor aangeslotenen met bijvoorbeeld zonnepanelen, warmtepomp en/of elektrische auto. Het doel hiervan is dat de ruimte op het stroomnet beter wordt benut, zodat de stroomkabels in de wijk niet vervangen hoeven te worden.

Welke keuzes iemand ook maakt, uitgangspunt is dat het slim laden van een elektrische auto even makkelijk moet zijn als het opladen van een mobiele telefoon. Zodat alle Nederlanders de overstap naar emissieloze personenauto's kunnen maken. Slim laden moet bijdragen aan de adoptie van elektrisch vervoer en een positieve beeldvorming tegenover elektrisch laden. Dat betekent dat de dienstverlening vanuit het perspectief van de gebruiker een positieve impact moet hebben op:

- Informatievoorziening aan gebruikers;
- Keuzevrijheid uit ruim aanbod van type slimme laaddiensten en aanbieders;
- Gebruiksgemak;
- Betrouwbare dienstverlening.



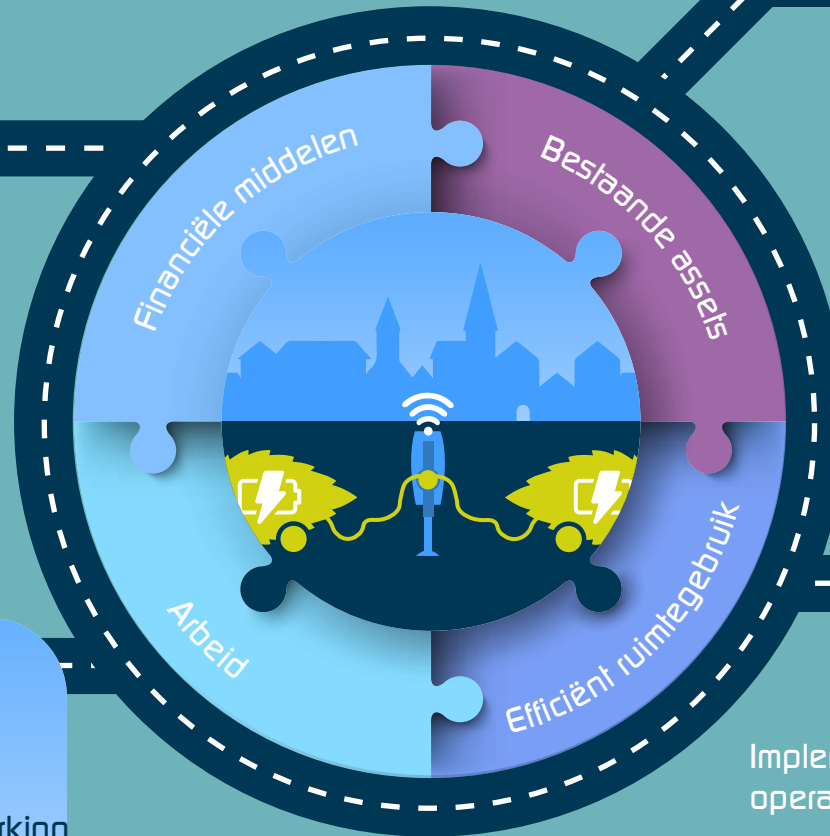
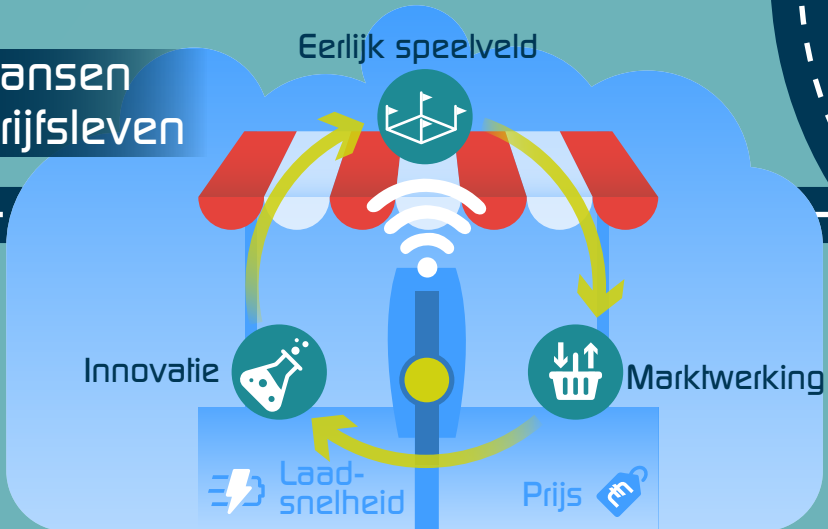
De meerwaarde van Smart Charging

Slim laden brengt een grote belofte met zich mee. Het kan door optimale benutting van duurzame energie en elektrische infrastructuur zorgen voor een naadloze inpassing van elektrisch vervoer in ons veranderende energiesysteem. Het resultaat: de maatschappelijke kosten van het energiesysteem blijven laag. Daarnaast biedt slim laden vele pluspunten voor bestuurders en voor het bedrijfsleven. Door slim laden wordt elektrisch rijden voor iedereen eenvoudig bereikbaar.

Beter voor gebruikers

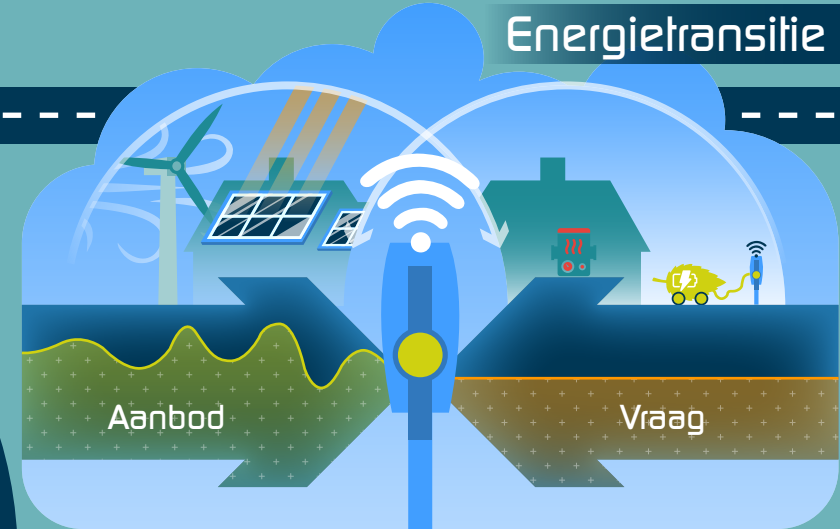


Kansen bedrijfsleven



Elaadnl

Energietransitie



Maakbaarheid



Smart Charging to do

Nu slim laden breed maatschappelijk draagvlak heeft, is het tijd om over te gaan tot actie. In deze factsheet maken we het takenlijstje op waar netbeheerders zelf en in samenwerking met andere partijen mee aan de slag moeten gaan om slim laden mogelijk te maken. Welke 'non-regret'-maatregelen kunnen we per direct nemen? Wie is verantwoordelijk voor de uitvoering van deze maatregelen? In deze factsheet staat een overzicht van de acties die nu nodig zijn voor de implementatie van slim laden.

Opschaling en commerciële uitrol

We zitten midden in de grootschalige marktadoptie van elektrische voertuigen en uitrol van slimme laadpunten. Een groot deel van de voertuigen op de weg wordt in de komende decennia elektrisch. In Nederland gaat het om 8,5 miljoen personenauto's (EU: 268 miljoen), 1 miljoen bestelbusjes (EU: 33 miljoen), 170.000 vrachtwagens (EU: 6,6 miljoen) en 10.000 bussen (EU: 770.000). Deze aantallen verklaren de tientallen miljarden die autofabrikanten investeren in de ontwikkeling van nieuwe elektrische automodellen en in de opschaling van productiecapaciteit van batterijen. Daarnaast zien we dat meerdere grote (inter)nationale partijen begonnen zijn met het innemen van posities voor de grootschalige uitrol van laadinfrastructuur.

Nederland heeft wereldwijd een erkende en leidende positie in elektrisch vervoer. Eind 2020 reden er in Nederland 300.000 elektrische auto's, waarvan 90.000 verkocht in 2020. Nederland is wereldwijd koploper in het aantal slimme laadpunten. Eind 2020 waren er 170.000 private laadpunten, 60.000 (semi-)publieke laadpunten en 2.000 snelladers. Nederland huisvest bovendien een groot aantal toonaangevende bedrijven in de laadindustrie. Oplossingen die zijn bedacht in Nederland, zoals OCPP en OCPI, worden wereldwijd door het bedrijfsleven toegepast en door overheden voorgeschreven. Nederland staat kortom wereldwijd op 'pole position' om het voortouw te nemen in de opschaling van slim laden.



Slim laden als norm

Alle elektrische voertuigen laden via laadpunten die aangesloten worden op het elektriciteitsnet. Dit leidt tot twee grote nieuwe werkpakketten voor de netbeheerder: het tijdig aansluiten van nieuwe laadpunten én zorgen dat slim laden tijdig geïmplementeerd is, zodat de elektriciteit voor al deze voertuigen probleemloos getransporteerd kan worden. Om deze gigantische opgave uit te voeren, is samenwerking met en afstemming tussen alle betrokken partijen noodzakelijk.

Via de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) van het Klimaatakkoord is een belangrijke stap gezet richting een integrale aanpak van laadinfrastructuur in Nederland. Afgesproken is dat slim laden de standaard is voor elektrische voertuigen en daarmee onderdeel van het elektriciteitssysteem. De NAL werkgroep Smart Charging werkt de ambities en acties via een nationale roadmap de komende tijd verder uit en vertaalt deze in concrete producten of akkoorden.



Nationale roadmap Slim laden

De nationale roadmap voor slim laden beschrijft de commerciële implementatie van slim laden in de markt in 2023 en beoogt dat dit per 2025 maatschappelijke waarde oplevert. Om dit te realiseren wordt een tiental afspraken uitgevoerd. Gestart is met het leggen van de fundering van slim laden: het vastleggen van de technische eisen, het bepalen van de marktkaders en succesvolle toepassingen en het in kaart brengen van nog openstaande vraagstukken.

De algehele indruk is dat de basistechnologie van slim laden grotendeels beschikbaar is en dat de focus verschoven dient te worden naar de ontwikkeling van algoritmes voor een optimale aansturing vanuit meerdere invalshoeken: laadbehoefte berijder, commercieel verdienmodel en regelruimte vanuit het elektriciteitssysteem. Waarschijnlijk zullen verschillende algoritmes ontwikkeld worden afhankelijk van de locatie van het laadpunt: thuis op de oprit, bij bedrijven of in de openbare ruimte.

De schaafeffecten van een grootschalige uitrol van slim laden moeten op systeemniveau gemonitord worden. Daarnaast mag verwacht worden dat er vele disruptieve ontwikkelingen rondom mobiliteit komen die direct of indirect invloed hebben op slim laden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan deelmobiliteit, zelfrijdende voertuigen, inductieladen en kunstmatige intelligentie. Een strategisch kennis- en innovatieprogramma stimuleert om nieuwe slim laden producten en diensten te introduceren, te valideren en te exporteren.

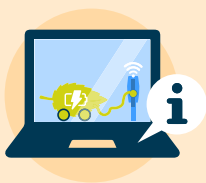


Slim laden naar nieuw niveau tillen

De markt voor laadinfrastructuur is nog niet volwassen. Het Klimaatakkoord onderkent dat tot 2025 (maatschappelijke) stimulering van elektrisch rijden en slim laden nodig is. Om een commercieel verdienmodel voor slim laden versneld tot stand te brengen is tot 2025 een extra financiële prikkel nodig. Een van de afspraken uit de NAL is om een nationaal programma 'opschaling slim laden' te starten om zo slim laden naar een nieuw niveau tillen. Uitgangspunten hierbij zijn:

- Borging van keuzevrijheid, interoperabiliteit en eenvoud slim laden voor berijders
- Versterken van de integratie van elektrische mobiliteit met duurzame opwek en leveringszekerheid van het elektriciteitssysteem
- Balans tussen maatschappelijke kosten en baten van slim laden enerzijds en een gezond verdienmodel voor de laadindustrie voor slim laden anderzijds.
- Nationaal coördinatie tussen marktpartijen, netbeheerders en overheden voor uitrol en ontwikkeling van slim laden in plaats van "ieder voor zich".

Smart Charging tools voor gebruikers



Informatie over slim laden

De doorbraak van elektrisch vervoer bij het grote publiek betekent dat er zorgvuldig ingespeeld moet worden op vragen, meningen en ervaringen van nieuwe gebruikers. Het is belangrijk om slim laden eenvoudig en op het juiste moment uit te leggen aan gebruikers. Eenmaal geïnformeerd hebben berijders overwegend een positieve houding tegenover slim laden als dit naar hun perceptie zorgt voor een stabiel netwerk, het beter benutten van duurzame energie en/of gebruik maken van lagere prijzen. Uit diverse praktijkonderzoeken blijkt dat mensen die daadwerkelijk slim geladen hebben, achteraf aangeven positief te zijn over slim laden.

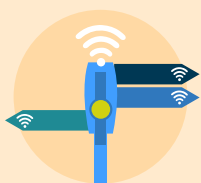


Inzicht in laadprijzen

Het is voor een berijder op dit moment vaak niet duidelijk wat de (opbouw van de achterliggende) kosten zijn voor elektrisch laden. Een berijder betaalt een bijdrage aan de energieleverancier (thuis laden) of aan de laaddienstverlener, maar ziet dit vaak pas achteraf. Meer inzicht voor de berijder in de kosten van elektrisch laden zorgt ervoor dat een berijder het financiële voordeel van slim laden beter kan beoordelen.

Onder andere de salderingsregeling zorgt ervoor dat rijders die slim zouden kunnen laden op zelf opgewekte hernieuwbare elektriciteit de financiële prikkel missen om hier gebruik van te maken. Dit is een gemiste kans omdat zij hierdoor hun eigen elektriciteitsvermogen en daarmee indirect ook de netwerkkosten kunnen reduceren. Het afschaffen van de salderingsregeling en/of het aanpassen van de individuele nettarieven zodat de vermogensvraag van een aansluiting direct impact heeft op de kosten zijn mogelijke stimulerende maatregelen op het gebied van prijs.

Slim laden kan verder worden bevorderd door inzicht in het dag-/nachttarief voor energielevering. In de toekomst volgen mogelijk aanvullende flexibele leveringstarieven die een meer verfijnde prijsprikkel geven, bijvoorbeeld op de beschikbaarheid van (duurzame) elektriciteit. In de praktijk wordt deze manier van slim laden nu nog op kleine schaal toegepast.



Standaardinstellingen voor slim laden

Bij de implementatie van slim laden moet rekening gehouden worden met eenvoud. De meeste rijders geven aan bij voorkeur eenmalig standaardvoorkeuren voor slim laden in te stellen. Voorbeelden hiervan zijn het laden op privé laadpunten uitstellen tot het ingaan van het nachttarief, laden wanneer zelf hernieuwbare elektriciteit wordt opgewekt en het aanpassen van het laadvermogen op het huishoudelijke verbruik zodat de aansluiting niet overbelast raakt. Rijders vinden het op publieke laadpunten bovendien erg belangrijk om in uitzonderingsituaties een 'flex-knop' voor sneller laden ter beschikking te hebben. Deze standaardinstellingen moeten nog een plek krijgen in praktische hulpmiddelen voor rijders, zoals mobiele applicaties en energiemanagementsystemen voor huisaansluitingen.

Smart Charging ready voertuigen en laadpunten

Vanaf 2030 zullen geen nieuwe brandstofauto's meer verkocht worden in Nederland. De gemiddelde levensduur van een personenauto is ongeveer 18 jaar en dat van een laadstation is tussen de 10 en 15 jaar. Binnen de Nationale Agenda Laadinfrastructuur van het Klimaatakkoord is daarom afgesproken dat enkel laadinfrastructuur wordt uitgerold die smart charging ready is. Dit geldt voor laadpunten thuis op de oprit, bij bedrijven en in de openbare ruimte. Het is nu aan de Rijksoverheid, provincies, gemeenten, laadpaalfabrikanten, -installateurs en -exploitanten om dit te realiseren.



Smart Charging Requirements

Begin 2021 zijn de Smart Charging Requirements (SCR) vastgesteld. De eisen in de SCR zijn een verzameling en verduidelijking van de algemene- en veiligheidseisen die al gelden voor het laden van elektrische voertuigen. Het betreft onder andere communicatieprotocollen om zowel het voertuig, laadpunt als de achterliggende systemen met elkaar te laten communiceren. Daarnaast bevatten de SCR technische voorwaarden voor de hardware in het voertuig, de laadkabel, het laadpunt en de elektriciteitsinstallatie, de meetinrichting en de netaansluiting. De SCR zijn tot stand gekomen in samenwerking met de markt en zijn zoveel mogelijk gebaseerd op bestaande internationale standaarden. Bekijk de complete Smart Charging Requirements via www.agendalaadinfrastructuur.nl

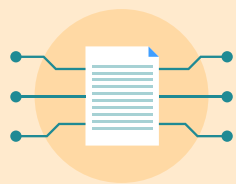


Beschikbaarheid van slim laden gegevens

Om slim laden zo optimaal mogelijk in te vullen is inzicht nodig in de flexibiliteit binnen een laadsessie. Hiervoor zijn gegevens nodig zoals de laadtoestand (capaciteit van de accu en de mate waarin deze is geladen), het verwachte tijdstip van vertrek, de tijd die nodig is om de accu nodig volledig op te laden, het type elektrische auto, de door het voertuig geaccepteerde laadsnelheden (drempelwaarden voor het minimum en maximum vermogen voor opladen) en de voorkeuren van de elektrisch rijder (bijvoorbeeld het minimum bereik dat beschikbaar moet zijn).

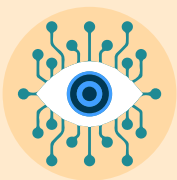
Op dit moment is niet bepaald wie toegang heeft tot welke gegevens en wanneer. Het niet of selectief beschikbaar zijn van data is een risico voor het beheer van het elektriciteitssysteem, kan de vrije marktwerking belemmeren en kan leiden tot ongelijke concurrentie. Het is daarom nodig om te bepalen wie op welk moment en tegen welke kosten toegang heeft tot welke gegevens voor slim laden, waarbij de privacy van de gebruiker uiteraard gegarandeerd wordt. Dit moet bovendien verankerd worden in Europese en nationale wet- en regelgeving.

Voor de wettelijke taken van de netbeheerder is het noodzakelijk om kosteloos en eenduidig inzicht te hebben in de omvang en concentratie van de laadpuntenpopulatie op zowel privaat als openbaar terrein. Daarnaast moeten de netbeheerders kosteloos toegang hebben tot meetgegevens en laadgegevens. Met deze gegevens kunnen prognoses worden gemaakt waarmee slim laden optimaal wordt ingezet.



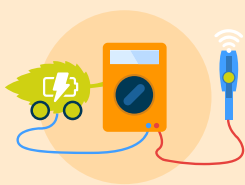
Open communicatieprotocollen

Voor het uitwisselen van laadgegevens moeten allerlei apparaten (energiemanagementsystemen, zonopwekinstallaties, laadpunten, elektrische auto's en backoffices van laadpaalexploitanten en -dienstverleners) probleemloos "machine to machine" met elkaar kunnen communiceren ongeacht het type of merk. Door hiervoor open standaarden te gebruiken is wereldwijde uitrol mogelijk, voorkomen we 'technology lock-ins' en kan het systeem continu ontwikkelen.



Cybersecurity

Door de elektrificatie van mobiliteit raken twee vitale infrastructuren, mobiliteit en energie, met elkaar verweven. Omdat de meeste laadpunten 'connected' zijn, is de laadinfrastructuur en daarmee het stroomnet steeds gevoeliger voor hacks. Wanneer laadpunten gehackt worden, kunnen de hackers zorgen voor stroomuitval, overbelasting van het stroomnet of kunnen zij toegang krijgen tot persoonlijke gegevens van elektrisch rijders. Laadinfrastructuur mag dus worden gezien als een kritieke infrastructuur. In opdracht van ElaadNL zijn daarom door het European Network for Cyber Security (ENCS) de Charging Systems Security Requirements opgesteld. Het moet echter nog worden vastgelegd wie verantwoordelijk is voor het naleven van die eisen. Bekijk de EV Charging Systems Security Requirements via www.elaad.nl



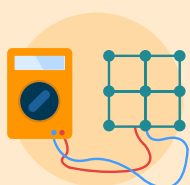
Keuringstesten voertuigen en laadpunten

Als elektrische voertuigen lokaal veel vermogen afnemen, kan de spanningskwaliteit van het lokale elektriciteitsnet afnemen. Hierdoor kan de capaciteit van het net verminderen en kunnen elektronische apparaten die aangesloten zijn op het net beschadigd raken. Door de omzetting van wissel- naar gelijkstroom kunnen elektrische auto's de power quality in het elektriciteitsnetwerk zowel vervuilen als verbeteren. Zo kan het laden op één fase ertoe leiden dat fasen onderling 'scheef' gaan lopen, met mogelijk problemen met de elektriciteitslevering of overbelasting als gevolg. Het laden op drie fasen leidt logischerwijs niet tot deze ongelijke belasting en heeft daarom de voorkeur waar mogelijk. Op dit moment is laden op drie fasen echter niet de standaard in de uitrol van elektrische auto's. Elektrische voertuigen die slim laden stuursignalen ondersteunen kunnen een positieve bijdrage leveren aan het in balans houden van ons elektriciteitssysteem.

Op dit moment worden voertuigen alleen verplicht gekeurd op voertuigveiligheid, door de RDW. Daarnaast worden voertuigen en laadpunten op vrijwillige basis getest op interoperabiliteit (op alle laadpunten kunnen laden), power quality (vervuiling van het net) en slim laden (volgen van stuursignalen). Het testlab van ElaadNL voert testen uit op het gebied van interoperabiliteit, power quality en smart charging.

Smart Grids

Smart grids zijn volop in ontwikkeling. Deze 'intelligente netten' dragen eraan bij dat vraag en aanbod van energie beter op elkaar zijn afgestemd en dat efficiënter gebruik wordt gemaakt van het energienet. Het vraagpatroon van elektriciteit wordt in smart grids beïnvloed, bijvoorbeeld bij het opladen van elektrische auto's of het in- en uitschakelen van apparaten. Het is de communicatie-infrastructuur die het mogelijk maakt om netten en aansluitingen flexibeler te maken. Smart grids leveren maatschappelijke winst op door de gedragsaanpassingen van gebruikers als gevolg van variabele tarieven en door kostenbesparing in de netaanleg en elektriciteitsproductie.



Inzicht in belasting van het lokale stroomnet

Op basis van toekomstscenario's identificeren netbeheerders toekomstige knelpunten in transportcapaciteit en worden lange termijn transportplanningen per gebied opgesteld. Door de energietransitie is het opstellen van toekomstscenario's een stuk complexer geworden. Daarom moeten we toewerken naar een planmatige uitrol van slimme laadinfrastructuur, waardoor de markt en de netbeheerders een grote mate van zekerheid hebben. Een landelijk dekkend netwerk van laadpunten komt het beste tot stand als de (decentrale) overheid samen met marktpartijen en netbeheerders een gefaseerd uitrolplan maakt. Zo wordt er sneller en effectiever geïnvesteerd in mensen, technieken, materialen en in voldoende netcapaciteit. Door toepassing van slim laden worden wel méér laadpunten gerealiseerd op het bestaande elektriciteitsnet dan zonder toepassing van slim laden. Verzwaring van het elektriciteitsnet zal desalniettemin ook met inzet van slim laden in een deel van de gebieden noodzakelijk blijven.

Een keuze voor de inzet van flexibiliteit betekent dat nauwkeuriger inzicht nodig is in de werkelijke netbelasting om te verwachten schaarste in het stroomnet te herkennen en de juiste hoeveelheid korte termijn flexibiliteit te bepalen. Het netwerk wordt efficiënter gebruikt door bijvoorbeeld juist op rustige momenten elektrische auto's te gaan laden. Hoe hoger de frequentie waarmee informatie wordt gedeeld, des te meer flexibiliteit kan worden ingezet, maar de complexiteit en kosten van het systeem zullen hierdoor stijgen.



Inzicht in lokale flexibiliteit

Naast inzicht in de belasting van het net, is het van belang inzicht te hebben in de aanwezige flexibele capaciteit in een gebied. Vanuit mobiliteitsperspectief gaat het dan over inzicht in elektrische voertuigen, laadpunten en laadgedrag. Denk hierbij aan onder andere aantallen per locatie, tijdsperiodes, reactiesnelheid, flexibele opslagcapaciteit, minimale en maximale (ont)laadsnelheid. Om de effectiviteit van slim laden te garanderen moeten we bovendien meten en weten wat er daadwerkelijk gebeurt tijdens het laden. Het is nog niet duidelijk welke metingen hiervoor gebruikt kunnen worden.

Om slim laden daadwerkelijk te kunnen inzetten is het van belang dat dit economisch aantrekkelijk is voor alle betrokken partijen. We verwachten dat slim laden aantrekkelijk is voor berijders in tijdvakken overdag tijdens werktijden en in tijdvakken dat men lange tijd achtereen thuis is. Voor marktpartijen is slim laden aantrekkelijk als men laadt op momenten van overschotten aan duurzame energie en bij lage elektriciteitsprijzen. Er dient onderzocht te worden hoe de generieke systeemvoordelen van slim laden om te zetten zijn in voordelen voor individuele partijen.

Verder dient vastgesteld te kunnen worden in hoeverre de beloofde inzet van flexibiliteit ook daadwerkelijk is nagekomen. De afspraken die vooraf gemaakt zijn over de inzet van flexibiliteit, moeten vergeleken worden met werkelijk gemeten belastingsprofielen. Er dient nader onderzocht te worden welke metingen hiervoor gebruikt kunnen worden en hoe deze informatie gedeeld wordt. Vervolgens moet uitgewerkt worden hoe de kosten van flexibiliteit worden verrekend.



Versnellen ontwikkeling instrumenten van de netbeheerder voor Smart Charging

Netbeheerders kunnen slim laden stimuleren via de netwerktarieven, redispatching en de Grid Shield. Ondanks dat de regulatorische kaders voor al deze instrumenten grotendeels zijn vastgesteld, is dit geen garantie dat de netbeheerders deze instrumenten ook tijdig kunnen ontwikkelen en uitrollen. Dit heeft onder andere te maken met de brede maatschappelijke afstemming die nodig is voor een concrete uitwerking van een instrument. Verder hangt de uitrol van de instrumenten direct samen met de snelheid die gemaakt kan worden met de realisatie van Smart Grids.

Smart Charging To Do

Nu slim laden breed maatschappelijk draagvlak heeft, is het tijd om over te gaan tot actie. Langs deze wegen vinden we de acties die nu nodig zijn om slim laden mogelijk te maken.

Elaadnl



Smart Charging zorgt er in de toekomst voor dat...

Opschaling en commerciële uitrol

Slim laden als norm



Nationale roadmap slim laden



Slim laden naar een nieuw niveau tillen



...het Nederlandse bedrijfsleven haar koppositie behoudt op het gebied van elektrisch rijden.

Smart Charging tools voor gebruikers

Informatie over slim laden



Inzicht in laadprijzen



Standaardinstellingen voor slim laden



...iedere rijder in staat is om naar eigen inzicht zijn laadbehoefte te vertalen in een (slim) laadprofiel.

Smart Charging Ready

Smart Charging Requirements



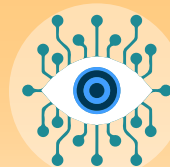
Beschikbaarheid van slim laden gegevens



Open Communicatieprotocollen



Cybersecurity



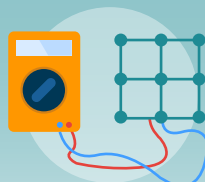
Keuringstesten voertuigen en laadpunten



...alle elektrische voertuigen in Nederland slimme laadsessies aan slimme laadpunten ondersteunen.

Smart Grid

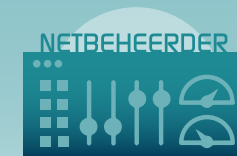
Inzicht in belasting van het lokale stroomnet



Inzicht in lokale flexibiliteit



Versnellen ontwikkeling instrumenten netbeheerder voor Smart Charging



...we maximaal efficiënt gebruik maken van flexibiliteit op het Nederlandse elektriciteitsnet door het slim laden van elektrische voertuigen.