

Naar een toekomstbestendig distributienetwerktarief

De essentie

Het voorgestelde *time-of-use* (ToU) distributienetwerktarief voor kleinverbruikers is een stap in de goede richting, maar houdt grote risico's in voor nieuwe congestieproblemen in laagspanningsnetten in scenario's met een hoge elektrificatiegraad. Om te vermijden dat flexibele net-intensieve apparaten op hetzelfde moment het net belasten (*vraagsynchronisatie*) en daardoor nieuwe afnamepieken creëren, zijn veiligheidsmaatregelen nodig. Dit kan door een financiële prikkel die piekverbruik bestraft of een technisch vangnet (een "backstop" of complementaire programma's zoals "netbewust laden").

Het voorgestelde ToU tarief is een stap in de juiste richting

Netbeheer Nederland heeft, in samenwerking met Berenschot, voorgesteld om een ToU stelsel in te voeren, waarbij het netwerktarief hoger ligt in uren en seizoenen waar typisch de elektriciteitsvraag hoog is en weinig lokale zonnepowerwerk verwacht wordt. De wijze waarin de tarieven verschillen per seizoen en uur is nog onderwerp van discussie.¹ De voorkeur gaat momenteel uit naar een tariefstelsel met een beperkt aantal tariefniveaus die vastliggen per periode van het jaar (één voor de winterperiode en één voor de rest van het jaar). Dit tariefstelsel tracht hierdoor direct tegemoet te komen aan de enkele van de tekortkomingen van het huidige stelsel:

- Door de kosten te koppelen aan het verbruik (in kWh) betalen grote verbruikers meer dan kleine verbruikers.
- Door op momenten van verwachte piekvraag (en dus hogere netbelasting) hogere tarieven te hanteren zullen gebruikers hun elektriciteitsverbruik verschuiven waar mogelijk en daardoor het netwerk efficiënter benutten.

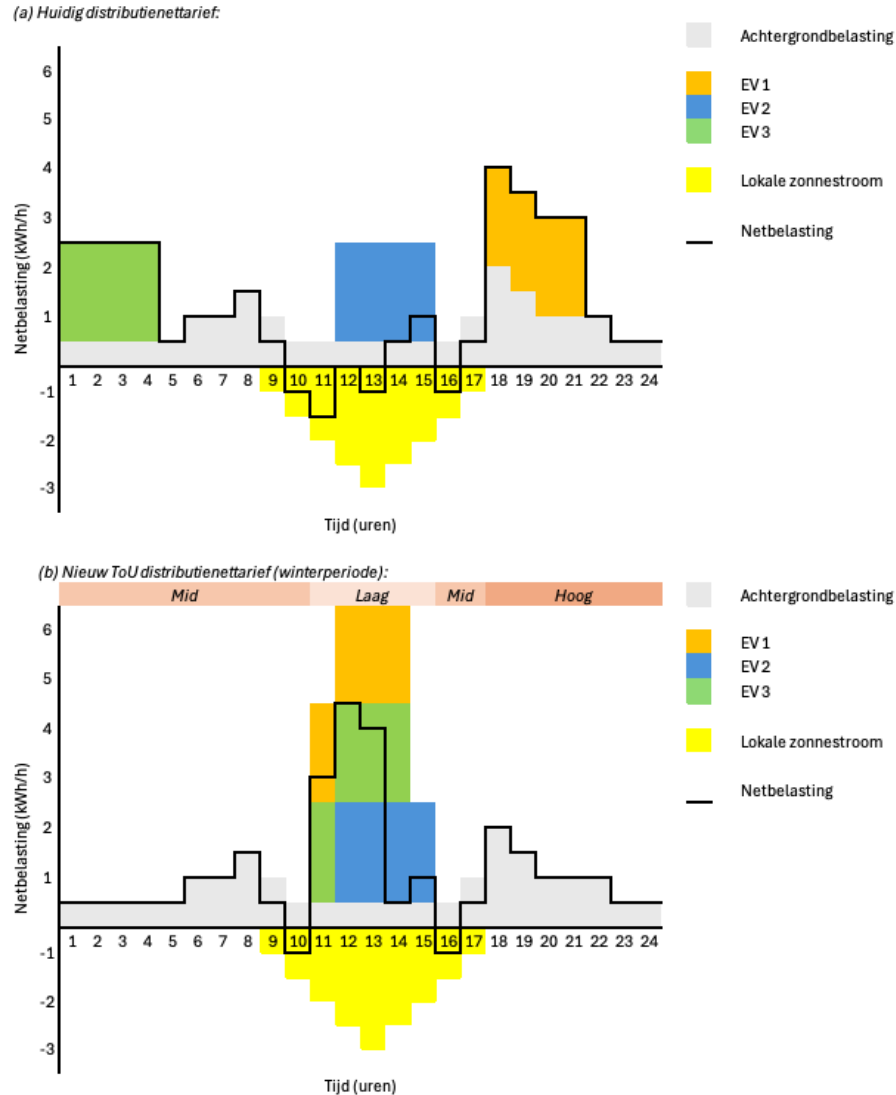
Het voorgestelde ToU tarief geeft kleinverbruikers een duidelijk en voorspelbaar signaal om het energieverbruik van apparaten met een hoog, maar flexibel inzetbaar vermogen (zoals elektrische voertuigen) te verplaatsen naar de periode van lage distributienettarieven. Wanneer deze periodes samenvallen met momenten waarop de verwachte elektriciteitsvraag laag is of er voldoende lokale zonnestroom beschikbaar is, is dit voordelig op systeemniveau. De belasting verschuift dan bijvoorbeeld van de avondpiek naar de middaguren, maar lokaal beschikbare zonnestroom zorgt ervoor dat de netto netbelasting beperkt blijft. Kader 1 illustreert dit.

Aanbevelingen

1. Vermijd dat de tariefstructuur nieuwe kritische verbruikspieken creëert. Dit kan via het tariefstelsel zelf (bv. financiële prikkels om piekverbruik te verminderen) en/of in de vorm van technische netbescherming. In deze brief bieden we twee complementaire oplossingen aan.
2. Zorg dat er eenvoudige en kortlopende procedures zijn om de invulling van het tariefstelsel in de toekomst te laten meegroeien met het veranderende Nederlandse elektriciteitssysteem.
3. Kies voor een tariefstructuur die zowel goed werkt met handmatige sturing op basis van vuistregels (bijv. een piek- en dalmoment) als voor automatische sturing (voorkomen van grote tariefstappen).

¹ <http://open.overheid.nl/documenten/1bb6d9f9-6de0-4180-82ec-543482bbe4fe/file>

Kader 1: synchronisatie van flexibel thuisladen van elektrische wagens



In dit illustratieve voorbeeld illustreren we hoe drie huishoudens hun elektrische auto's opladen onder het huidige distributienettarief (a) en het voorgestelde ToU tarief (b). We veronderstellen een vaste elektriciteitsprijs en een ToU-distributienettarief met drie tariefniveaus (laag, mid, hoog).

Onder het huidige tariefmodel laden verbruikers hun EV op basis van veronderstelde patronen. EV1 wordt onmiddellijk 's avonds opgeladen wanneer de bestuurder thuiskomt, EV2 wordt opgeladen tijdens de productieve uren van de eigen zonnestroominstallatie, EV3 wordt 's nachts opgeladen.

Na invoering van het nieuwe distributienettarief, bestaat het risico dat alle elektrische wagens in de "laag" ToU periode worden opgeladen. Er ontstaat een nieuwe verbruikspiek, hoger dan de originele verbruikspiek. Of deze verbruikspiek zich ook vertaalt in een nieuwe, hogere piek in netbelasting hangt af van de beschikbare zonnestroom. Omdat het ToU-tarief onafhankelijk is van de beschikbare zonnestroom, kan de nieuwe piek oplopen tot 6.5 kW (of 2.5 kW hoger dan de originele piek in Figuur (a)).

Het ToU tarief houdt onvoldoende rekening met de risico's van vraagsynchronisatie

Hoewel een deze verschuiving van de elektriciteitsvraag naar typische dalperiodes in grote lijnen wenselijk is, ontstaan hierdoor ook nieuwe risico's op verbruikspieken die de capaciteit van de laagspanningsnetten of bovenliggende netvlakken overschrijden. Dit risico treedt op wanneer:

- **De lokale omstandigheden afwijken van het scenario waarop het ToU-profiel is gebaseerd.** Dat kan gebeuren als lokale zonnestroom onverwachts niet beschikbaar is tijdens de uren waarin het tarief laag is. Of als de lokale mix van opwek en verbruik sterk afwijkt van het nationale gemiddelde, bijvoorbeeld bij hoge vraag naar elektriciteit in een deel van het distributienet tijdens een donkere winterdag met zeer veel windstroom van op onze Noordzee.
- **Een groot deel van de stroomvraag flexibel wordt.** Door de toename van het aantal elektrische voertuigen, aanstuurbare warmtepompen en thuisbatterijen, zullen dalperiodes in de tariefstructuur leiden tot gelijktijdig stroomgebruik van vele apparaten. Deze *vraagsynchronisatie* leidt tot hoge netbelasting. Recente ervaringen in Denemarken met ToU nettarieven tonen aan dat deze risico's reëel zijn, en tot problematische netbelasting kunnen leiden in scenario's met een hoge elektrificatiegraad.² Vergelijkbare risico's kwamen ook naar voren in een experimentele studie uit de Verenigde Staten.³ Hiernaast zijn er ook risico's verbonden aan grote verschillen in het nettatarief in opeenvolgende tijdvakken. Het automatisch in- of afschakelen van apparatuur, zoals laadsessies van elektrische voertuigen, kan dan leiden tot grote schommelingen in het verbruik. Dit zou TenneT verplichten tot het aanhouden en activeren van extra balansvermogen om te voorkomen dat de netstabiliteit in gevaar komt.

Complementaire oplossingen kunnen deze risico's onder controle houden

Hoewel het voorgestelde tariefsysteem dus een stap in de goede richting is, is het belangrijk om ook de grenzen van dit systeem te benoemen – en nú complementaire oplossingen te identificeren zodat we bij uitrol van het nieuwe stelsel niet achter de feiten aanlopen. Mogelijke, **complementaire oplossingen** zijn:

- 1) Een hybride tariefmodel met een financiële prikkel die individueel piekverbruik doet afnemen, zoals:
 - ToU + bandbreedtemodel: Boven een nominale capaciteit van bijv. 4kW wordt een tariefopslag (*staffel*) toegepast (ook bekend als 'bandbreedtemodel'). Het verbruik onder deze nominale capaciteit wordt op basis van ToU tarieven afgerekend. Het verbruik erboven wordt afgerekend op basis van een hoger tarief, bv. het hoogste ToU tarief (piektarief).
 - ToU + kWmax: Een heffing voor het hoogst gemeten verbruik (gemiddeld over kwartier) in een maand (ook bekend als kWhmax of *personal peak*). Ter compensatie worden de ToU-tarieven verlaagd.⁴
- 2) De ToU component van de tariefprikkel uit 1) zo geleidelijk mogelijk laten verlopen om gelijktijdig schakelen door automatische sturing tegen te gaan. Dit staat op gespannen voet met de wens om tarieven eenvoudig te houden, maar dit kan worden aangepakt door een tariefstructuur te definiëren die een eenvoudig *handelingsperspectief* geeft. Dit kan door een geleidelijke overgang tussen periodes van (vaste)

² Ziras, C., Thingvad, M., Fog, T., Yousefi, G., & Weckesser, T. (2024). An empirical analysis of electric vehicle charging behavior based on real Danish residential charging data. *Electric Power Systems Research*, 234, Article 110556.

³ Bailey, M. R., Brown, D. P., Myers, E., Shaffer, B. C., & Wolak, F. A. (2024). Electric vehicles and the energy transition: Unintended consequences of a common retail rate design (No. w32886). National Bureau of Economic Research.

⁴ Een soortgelijke tariefstructuur geniet de voorkeur van de Vlaamse distributienetbeheerder Fluvius (<https://over.fluvius.be/sites/fluvius/files/2024-02/onderzoek-naar-time-of-use-tarieven-en-injectie.pdf>) en wordt door Smart Energy Europe en FTI naar voorgeschoven als de geprefereerde oplossing (https://smarten.eu/wp-content/uploads/2025/03/FTI-Consulting-Report_smartEn_03-2025_DIGITAL_V2.pdf).

hoge en lage tarieven. Bijvoorbeeld, als een laag tarief geldt van 11:00 tot 15:00 en een hoog tarief van 17:00 tot 23:00, dan zou het tarief in de tussenliggende periode tussen 15:00 en 17:00 geleidelijk oplopen van laag naar hoog. Een dergelijk tariefprofiel zou duidelijkheid geven aan eindgebruikers en weinig aanleiding geven tot gelijktijdig schakelen door automatische sturing.

- 3) Een technisch vangnet waarbij bij dreigende overbelasting het maximale vermogen van gebruikers wordt beperkt (ook bekend als netbescherming of backstop).^{5,6} Alternatieve programma's, zoals Netbewust Laden, die netbeheerders de mogelijkheid geven om grote verbruikers zoals elektrische wagens, tijdelijk minder te laten verbruiken bij dreigende overbelasting, hebben een soortgelijk effect.

Namens het TU Delft PowerWeb Institute,

Dr.ir. Kenneth Bruninx, Associate Professor, Faculteit Technologie, Beleid en Management

Dr. Simon Tindemans, Associate Professor, Electrotechniek, Wiskunde en Informatica

Mocht u vragen hebben, neem dan gerust contact op met Yumiko Henneberry via y.k.c.henne-berry@tudelft.nl of 06 39 54 5798.

Meer informatie over het PowerWeb Institute vindt u hier: <https://www.tudelft.nl/powerweb>

⁵ Powerweb position paper: <https://www.tudelft.nl/2024/powerweb-institute/een-flexibele-backstop-als-deel-van-de-oplossing-voor-netcongestie>

⁶ <https://www.tno.nl/nl/newsroom/2024/11/netcongestie-voorkomen-slimme-apparaten/>