

## Ontwikkeling van voorspellingsmodellen van verbruiksprofielen van eindverbruikers voor het bepalen van de onthaalcapaciteit van koolstofarme technologieën

---

De uitrol van de digitale meter in Vlaanderen de komende jaren biedt een unieke opportuniteit om het huidige consumptiegedrag te analyseren, en bijgevolg toekomstig gedrag te voorspellen en anticiperen. Het verbruiksgedrag op het laagspanningsnet is snel aan het veranderen. De beschikbaarheid van lokale generatie in de vorm van PV installaties, gecombineerd met de verwachte elektrificatie van mobiliteit (elektrische voertuigen – EV) en verwarming (warmtepompen – WP), confronteren netwerkkoperatoren met steeds grotere problemen door de toenemen vermogensvariaties en ongecontroleerde injectie of verbruik. Deze drie categorieën van opkomende technologieën (PV, EV, WP) kunnen onder de term koolstofarme technologieën gegroepeerd worden.

In dit doctoraatsonderzoek wordt de zogenoemde onthaalcapaciteit (OC) van deze drie technologieën geanalyseerd op basis van deterministische en probabilistische methodes. Een OC beschrijft hoeveel van een bepaald technologie geconnecteerd kan zijn op het net zonder de betrouwbaarheid of spanningskwaliteit van andere eindgebruikers in het gedrang te brengen. Bijgevolg kunnen verschillende verbruikspatronen beschouwd worden als limiterende factor voor de OC, waardoor deze simultaan beschouwd moeten worden om accuraat een OC te evalueren.

De initiële fase van het doctoraatsonderzoek omvat een noodzakelijke karakterisering van het consumptie en piekvermogen gedrag van eindgebruikers op het laagspanningsnet. Door een combinatie van geconstrueerde clustering algoritmes gebaseerd op machine learning algoritmes en analytische modellen zoals laad-duurcurves, kunnen eindgebruikers gecategoriseerd worden in clusters met gelijkaardige eigenschappen. De stochastische aard van de verbruikspieken voor verschillende types eindverbruikers wordt hier in detail onderzocht, gelet op hun relevantie voor netwerkkoperatoren en energiemanagementsystemen.

Vervolgens wordt een nieuwe simulatietool op netwerkniveau ontwikkeld die gebruikt kan worden om de limiterende factoren voor eindverbruikers, zoals de spanningskwaliteit, te berekenen om zo de OC te voorspellen voor verschillende scenario's. Deze scenario's variëren van vooraf gedefinieerde netten tot gemeenschappen die volledig zelf gedefinieerd kunnen worden, en bijgevolg gebruikt kunnen worden voor toekomstige energiegemeenschappen. Artificiële opbrengstprofielen voor de PV installaties worden gebruikt in combinatie met synthetische profielen voor warmtepompen. Voor de EV laadprofielen worden realistische stochastische profielen opgesteld voor de diverse laadscenario's die mogelijk zijn. Bijkomend wordt onderzocht welke impact de aanwezig synergiën tussen de verschillende types van koolstofarme technologieën, bv. het opladen van een elektrisch voertuig wanneer de zonneopbrengst hoog is, hebben op de beschouwde OC.

Finaal wordt onderzocht hoe deze onthaalcapaciteit verder verbeterd kan worden door toepassen van deze en nieuwe technologieën. Dit omvat o.a. communicatie tussen eindgebruikers om verbruik te coördineren, de flexibiliteit in het verbruik van verschillende types eindgebruikers te benutten, evenals de mogelijkheden voor netwerkkoperatoren om het net te stabiliseren, zoals opslagsystemen toepassen in geval van spanningsproblemen.