

Van AC naar DC weg met de adapters

Ons elektriciteitsnet moet op de schop, vindt de Costa Ricaanse pianiste en elektrotechnicus Laura Ramirez Elizondo. Ze kreeg twee miljoen euro subsidie om uit te zoeken hoe. "Ik wil een draai aan de toekomst geven."



Foto: Marcel Krijger

Nu zijn ze nog onmisbaar, de grote kolen- en gascentrales in ons land, maar over twintig jaar spelen ze nauwelijks meer een rol van betekenis. Onze elektriciteitsvoorziening gaat enorm veranderen, denkt Laura Ramirez Elizondo (faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica).

In de gang van de onderzoeksafdeling van Ramirez hangt een poster met een cartoon die Ramirez' toekomstvisie aardig weergeeft. We zien industrie, een energiecentrale, een stedelijk gebied, windmolens op zee en zonne-energieparken.

Op de plaat staan slechts enkele hoogspanningskabels; ze verbinden de windparken met het vaste land en zorgen ervoor dat de energie-centrale fabrieken kan voorzien van elektriciteit. In of naar de stad lopen nauwelijks hoogspanningskabels.

De stedelingen zijn zelfvoorzienend en aangesloten op een gelijk-spanningsnet (DC-net). Alle daken en veel muren zijn bedekt met zonnepanelen. Hier en daar staat een windmolen op een dak of tussen de huizen.

Wat doet een pianiste in de wereld van de elektriciteitsnetten?

"Ik heb getwijfeld of ik carrière zou maken in de muziek of in de wetenschap. In 2005 ben ik afgestudeerd aan het conservatorium van San José met piano als specialisatie. En ik heb ook een bachelordiploma elektrotechniek aan de universiteit van Costa Rica behaald. Ik zag het niet zitten om continu op tournee te moeten. Ik heb uiteindelijk gekozen voor de wetenschap omdat ik het zo mooi vind dat ik daardoor mee kan helpen om een draai aan de toekomst te geven. Ik geef nog wel pianoles. Ik mag trouwens officieel ook yogales geven, maar daarvoor heb ik geen tijd."

Wat bracht u naar Nederland?

"Ik ben naar de TU gekomen vanwege de grote nadruk die hier ligt op duurzaamheidsvraagstukken. In 2007 heb ik hier mijn masterdiploma electrical power engineering behaald (cum laude, red). Ik ben altijd met duurzaamheid bezig geweest. Als kind was ik al betrokken bij milieuorganisaties die afval van stranden afhaalden en voorlichting gaven over duurzaamheid aan mensen in plattelandsgemeenschappen. Daarbij komt dat mijn man componist is. Hij wilde net als ik graag naar Europa. Europa heeft zoveel grote componisten voortgebracht. Alleen daarom al wilden we graag hiernaartoe komen."

Volgens u gaan woonwijken elektriciteit zelf opwekken en met elkaar uitwisselen via gelijkspanning smart grids; intelligente gelijkspanningsnetten van lage spanning. Wat voor rol spelen energiebedrijven straks nog?

"Hun rol verandert enorm. De directe link tussen energiebedrijven en de consument wordt heel anders. Ik denk dat energiebedrijven vooral als dienstverlener gaan werken. Ze kunnen helpen bij het reguleren van de netten en bij het aansluiten van huishoudens op deze netten. Jij gebruikte het woord smart grids. Dat is een vaag begrip. Ik heb het liever over laagspanning DC-netten."

Wisselstroom heeft volgens Ramirez ook zijn beste tijd gehad. De eenentwintigste eeuw wordt de eeuw van de gelijkstroom. En daarmee gat de wens in vervulling van Thomas Edison. Edison stond aan de wieg van 's werelds eerste elektriciteitsvoorziening. Hij voorzag vanaf 1882 enkele tientallen klanten in Manhattan van 110 volt gelijkspanning. Het probleem met gelijkstroom was dat je het lastig over grote afstanden kon transporteren omdat je de gelijkspanning niet kon omzetten naar hoge voltages. Nu kan dat wel door middel van vermogenslektronica. Er ontstond een concurrentiestrijd tussen Edison (gelijkstroom) en de Amerikaanse zakenman George Westinghouse, een felle voorstander van wisselstroom. Deze strijd zou de geschiedenis ingaan als de 'War of the currents' en werd beslecht in het voordeel van de wisselstroom. Het lijkt erop dat Edison postuum toch nog zijn zin krijgt, omdat we allemaal onze eigen energie gaan opwekken.

Met collega's van de afdeling electrical sustainable energy onderzoekt Ramirez wat er moet gebeuren om de transitie naar duurzame laagspanning DC-netten mogelijk te maken. Daar hebben ze net twee miljoen euro voor gekregen van de Europese Unie.

U voorziet een toekomst waarin we gelijkspanning uit het stopcontact krijgen.

"Ja. Wisselspanning is een erfenis uit het verleden. Decentrale opwekkingstechnologieën zoals zonnepanelen produceren gelijkspanning, en opslagtechnologieën zoals batterijen en elektrische auto's werken op gelijkspanning. Dit gebeurt allemaal op laagspanningsniveau. We kunnen de elektriciteit ter plekke opwekken en gebruiken. Als laagspanningsnetten op gelijkspanning werken, hoeven we de output van die technologieën niet om te zetten in wisselspanning."

Dan hebben we al die adapters niet meer nodig.

"Klopt. Al onze apparaten, van laptops, tot broodrooster en tv's, werken op gelijkspanning (DC). Omzetters veranderen nu de wisselspanning (AC, Alternating Current) uit het stopcontact voor deze apparaten om in gelijkspanning. En dat terwijl zonnepanelen gelijkspanning produceren. Het is eigenlijk heel onhandig dat we elektriciteit omzetten van DC, naar AC en weer terug naar DC."

Dit gebruikersgemak zal niet uw enige drijfveer zijn.

"Ik denk dat we de wereld duurzamer kunnen maken met laagspanning intelligente DC-netten. Deze netten maken de overstap naar volledig duurzame elektriciteit met wind en zon makkelijker. We hebben bovendien minder dikke kabels nodig en geen

grote adapters meer. Dat scheelt materiaal. En op plekken op de wereld waar het geld ontbreekt om traditionele hoogspanningsinfrastructuur aan te leggen – veel plekken in Afrika – komen elektriciteitsnetten dankzij DC toch binnen handbereik."

Het zal nog een hele kluit zijn om over te stappen naar gelijkspanning.

"Er zijn veel uitdagingen. We moeten er vooral voor zorgen dat gelijkspanningsnetwerken beter bestand zijn tegen storingen zoals kortsluiting. Dat is een van de onderwerpen waar we binnen ons Europees project aan zullen werken. Daarnaast werken we aan algoritmes om vraag en aanbod op DC-netten te balanceren. De elektriciteitsproductie van zonnepanelen en windturbines varieert sterk. Daar moet je op een handige manier mee om gaan."

Betekent deze nieuwe focus op laagspanning dat het hoogspanningslab van EWI op de schop gaat?

"We gaan het laboratorium de komende paar jaar anders inrichten. Naast de huidige hoogspanningsapparatuur komen er zonnepanelen, elektrische auto's en thuisbatterijen te staan. Voor een van onze onderzoeksprojecten bootsen we een huishoudelijke installatie in Nederland na. Het doel is om te evalueren hoe effectief de thuisbatterij is voor intelligent energiebeheer."

Wanneer kunnen we de omslag verwachten?

"Ik denk dat we over een jaar of tien de eerste nieuwbouwprojecten zien waarbij hele wijken uitgerust worden met intelligente DC-netten. Wat helpt is dat steeds meer mensen elektrisch rijden. Het opladen van elektrische auto's vergt veel vermogen. Ons huidige elektriciteitsnet kan al die elektrische auto's op een gegeven moment niet meer aan. Je kunt daar gedistribueerde DC-netten voor creëren. In Amsterdam, waar men relatief veel elektrisch rijdt, begint dat nu al problematisch te worden. Het zou me niet verbazen als daar DC-netten worden aangelegd speciaal voor elektrische auto's."

Komt er ook een soort demonstratiewijk?

"Er komt een demonstratieproject in de Haarlemmermeer. Een aantal glastuinbouwers gaat over op een DC-net. De tuinders gaan zelf met warmtekrachtkoppeling met een gasturbine hun eigen warmte voor de kassen produceren en elektriciteit opwekken. Onze inbreng in dit project is de intelligentie. We willen de turbines dusdanig instellen dat ze de juiste restwarmte produceren voor

de kassen en tegelijkertijd zoveel mogelijk elektriciteit genereren. Daarnaast moeten we de stabiliteit van het DC-net behouden door middel van regelingsalgoritmen."

Jullie gaan dus geen woonwijk uitrusten met DC-netten?

"We hebben op dit moment een aanvraag lopen voor een Marie Curie-subsidie bij de Europese Unie. Als dat doorgaat, kunnen we echt op wijkniveau verder werken aan concepten voor intelligente DC-netten. We zullen dan naar veel meer toepassingen kijken, zoals schepen en vliegtuigen die op gelijkstroom werken. Meer dan dertig onderzoekspartners uit Europa hebben zich voor dit project bij ons aangesloten." <<

CV



photo: Marcel Krijger

Dr. Laura Ramírez Elizondo (1980) is assistant professor bij de onderzoeksgroep DC Systems, Energy Conversion & Storage . In 2003 behaalde ze haar bachelordiploma

elektrotechniek en haar bachelordiploma in muziek met een specialisatie in piano aan de universiteit van Costa Rica. In 2007 studeerde ze cum laude af voor haar master electrical power engineering aan de TU Delft. Tot 2011 werkte ze vervolgens als promovenda aan de TU. Nu is Ramírez coördinator van een Europees project dat twee miljoen euro heeft ontvangen om te onderzoeken wat er moet gebeuren om de overstap mogelijk te maken van hoogspanningsnetten naar laagspanning DC-netten. Dat project heet 'DC SMART: DC Distribution Smart Grids'. DC staat voor Direct Current, de Engelse term voor gelijkspanning. Ze werkt hiervoor onder meer samen met het bedrijf Direct Current, het Fraunhofer-Gesellschaft in Duitsland en het Centre Suisse d'Électronique et Microtechnique.

Bron: TU Delft Delta

4 april 2016

<http://delta.tudelft.nl/artikel/van-ac-naar-dc-weg-met-de-adapters/31403>