

*Interview met Jacquélien Scherpen, rector magnificus van de Rijksuniversiteit Groningen*

# “Pieken in het net kunnen we al lang opvangen met slimme regeltechniek”

**Slimme, zelfsturende microgrids kunnen een probaat middel zijn tegen netcongestie.**

**Als hoogleraar systeem- en regeltechniek aan de faculteit Science en Engineering van de Rijksuniversiteit Groningen onderzocht Jacquélien Scherpen jarenlang hoe dit soort gedistribueerde systemen het best werken. Sinds 2023 is ze rector magnificus aan dezelfde universiteit en in haar nieuwe rol wil ze alle academische disciplines die raken aan de energietransitie dichter bij elkaar brengen.**

**Auteur**

Tijdo van der Zee

*Jacquélien Scherpen*

**Foto's:** Christiaan Krop



Zie een microgrid als een netwerk van diverse actoren, die onderling informatie en energie uitwisselen. De ene keer kan die actor een pv-systeem zijn, de andere keer batterij, een elektrische auto of een micro-wkk. Hoe slimmer zo'n netwerk wordt, hoe beter het in staat is de beschikbare energie op een goede manier te verdelen. Aan de Rijksuniversiteit Groningen is een flinke groep wetenschappers al jaren aan het onderzoeken wat de ideale configuratie is. Of beter: wat is de ideale regeltechniek om het gestelde doel te bereiken?

Of het nu gaat om wasmachines (in: Distributed MPC applied to power demand side control, 2013), om micro-wkk's (in: Distributed MPC Applied to a Network of Households With Micro-CHP and Heat Storage, 2014) of om elektrische thuisbatterijen (in: Distributed Optimal Control of Smart Electricity Grids: Home Battery and Electric Vehicle Implementation, 2018): Scherpen en haar promovendi en collega's onderzochten het allemaal.

Een veelgebruikte methode aan de Rijksuniversiteit Groningen is het zogeheten Model Predictive Control (MPC), ofwel voorspellende regeltechniek waarbij je optimaliseert op basis van modellering. Dit is ontwikkeld in samenhang met meer fysieke regelmethode, waar die optimalisatie minder relevant is. Maar in plaats van het gangbare gebruik van dit model in de centrale aansturing in bijvoorbeeld de chemische procesindustrie, ontwikkelde de vakgroep van Scherpen een manier waarbij de communicatie niet centraal plaatsvindt,

## “Waterstof kan een belangrijke energiedrager kan zijn in het energienet”

maar gedistribueerd, dus telkens tussen twee of meer actoren. De input die de ene actor levert aan zijn buurman, wordt indirect weer doorgegeven aan de volgende buurman. Het systeem werkt met realtime updates, waarbij keer op keer wordt aangegeven of de respons ook daadwerkelijk het beoogde effect sorteert. Op deze manier ontstaat een systeem, dat geen sturing of intelligentie van bovenaf nodig heeft, terwijl wel een centrale doelstelling nagestreefd kan worden. Dat doel – bijvoorbeeld zoveel mogelijk uitvlakking van het energiegebruik – kan je in het model invoeren, evenals de tijdsperiode waarbinnen je het gewenste effect verwacht.

*Netbeheerders zeggen nu: die pieken in het net kunnen we niet aan, slimme zelfsturing werkt onvoldoende, we gaan top down de aansluiting knijpen.*

“Ik snap wel dat netbeheerders een probleem hebben, maar mijns inziens is zo'n ingreep te drastisch. Sterker nog, toen ik er laatst over hoorde, werd ik bijna geïrriteerd. Ik denk dat je bijvoorbeeld pieken bij elektrisch laden prima kan beperken met slimme regeltechniek. Bij laadpalen kan je heel eenvoudig aankoppelen en aangeven op welk tijdstip het laadproces klaar moet zijn. Vervolgens wordt uitgerekend hoe en wanneer dit net-technisch het beste kan. Ik vind dat dit nog veel te weinig wordt toegepast. Dat geldt trouwens ook voor 'vehicle to grid', waarbij de auto-accu in dienst staat van het elektriciteitsnet. De methodes zijn er al, maar de uitrol gaat te traag.”



*Als je het hebt over een microgrid bij woningen, heb je het dan concreet over alle aansluitingen achter één trafohuisje?*

"Ja, dat is eigenlijk wel het handigste, fysisch gezien. Het lastige hieraan is echter wel dat iedereen zijn eigen energiemaatschappij kan kiezen. Dat maakt het ingewikkeld. Vanuit de microgrid-gedachte zou het beter zijn dat we teruggingen naar de tijd van voor de liberalisering van de energiemarkt, waarbij energiemaatschappijen en netbeheerders gesplitst werden. Je kan er nu wél voor kiezen om iedereen te laten participeren die dezelfde energiemaatschappij heeft. Of meerdere energiemaatschappijen die dan onderling afspraken maken. Maar dat maakt het dan wel weer complex. We zitten kortom, met een marktstructuur die voor 'ons' soort microgrids niet optimaal is ingericht."

*Voorheen waren de variabelen en actoren in jouw modellen vooral technisch van aard, maar sinds een aantal jaar verwerk je ook gedrags- en psychologische elementen in je berekeningen.*

"Dat is inderdaad een heel belangrijk aspect. Het leuke is dat we mensen wél onderwerpen aan dezelfde regels die we normaal ook al hanteren in de regeltechniek. Opinedynamica heet dit. Dan ga je bijvoorbeeld kijken naar wat een financiële incentive, zoals een subsidie op zonnepanelen, doet met het gedrag:



### Jacquélien Scherpen

Jacquélien Scherpen (57) is sinds september 2023 rector magnificus van de RUG. Hiervoor was ze hoogleraar Discrete Technologie en Productie Automatisering (DTPA) bij de faculteit Science en Engineering. In 1994 promoveerde Scherpen aan de Universiteit Twente op het proefschrift "Balancing for nonlinear systems". Ze was verder onder meer universitair hoofddocent bij de Regeltechniekgroep van Elektrotechniek en later bij het Delft Center for Systems and Control bij Werktuigbouwkunde van de TU Delft.

worden mensen bij aanschaf dan ook bewuster van hun energieverbruik en passen ze hun gedrag aan? En hoe beïnvloeden mensen (actoren) elkaar en welk effect heeft dit op het slimmer maken van de energiesystemen? Daarbij maak je gebruik van de feedback loop. Overigens werkt dit model bij mensen alleen als je werkt met grote populaties en lange tijdshorizonten. In dit model kan je aan knoppen draaien en dan onderzoeken welk effect dat sorteert. Dan gaat het bijvoorbeeld om de hoogte van de subsidie of om het soort van financiële stimulans, maar ook mensen die elkaar overtuigen van gedrag dat slim energiegebruik bevordert. Vanuit onze theorie is de populatie een netwerk van mensen. De één is beter verbonden met het netwerk dan de ander: dus de actie van de één heeft een ander effect dan een actie

van de ander. Stel dat een persoon zonnepanelen neemt. Heeft dat dan een ander effect op een buurman die een minder hoog inkomen heeft dan op een buurman met hetzelfde inkomen? Dat soort vragen onderzoeken we.”

*In deze microgrids gaat jullie voorkeur naar gelijkstroom en niet naar wisselstroom. Waarom?*

“In the War of the Currents in de 19e eeuw wonnen wisselstroomvoorvechters Nikola Tesla en George Westinghouse het pleit van Thomas Edison, die elektriciteit op basis van gelijkstroom voorstond. Gevolg is dat ons elektriciteitsnet nu geheel is ingericht op wisselstroom. Dat begint bij de grote elektriciteitscentrales, die door middel van het verbranden van veelal fossiele brandstoffen turbines aandrijven, die wisselstroom produceren. Het eindigt bij de wisselstroom, die uit de stopcontacten in ons

## “Gelijkstroom is eenvoudiger en goedkoper”

huis komt. Daar zijn de apparaten in ons huis, zoals de wasmachine en de vaatwasser op aangepast met als gevolg dat we veel wissel- / gelijkstroom omzettingen moeten doen.

Maar het feit dat deze keuze ooit is gemaakt, wil niet zeggen dat het ook de beste keuze is. Bij wisselstroom moet de frequentie bewaakt worden én het spanningsniveau, terwijl je bij gelijkstroom vooral het spanningsniveau beheert en de stroomverdeling reguleert. Dat is eenvoudiger, er zijn minder verliezen, want er zijn minder omzettingen nodig en het is goedkoper. Daar komt bij dat we steeds meer apparaten hebben, zoals de laptop en de telefoon, die werken op basis van gelijkstroom. Zonnepanelen leveren gelijkstroom, en gelijkstroom is nodig voor het opladen van elektrische auto's en batterijen. Andersom leveren batterijen ook

gelijkstroom. Op schepen, in vliegtuigen, en treinen is al sprake van gelijkstroomnetten. Er is zeker veel voor te zeggen om hier steviger op in te zetten.”

*Jullie werken als Rijksuniversiteit Groningen bij onderzoek vanouds veel samen met Gasunie, dat hier sinds de tijd van de vondst van het Groninger gasveld in de jaren '50 en '60 zetelt. Hoe zal die samenwerking zich ontwikkelen?*

“We hebben uiteraard discussie over de fossiele energie-industrie. Daar zijn wij als Rijksuniversiteit Groningen geen voorstander van. Maar als het gaat om hernieuwbare energie, dan proberen we natuurlijk wel stappen te zetten. En in de regio gaat het dan al snel over waterstof. Bij Gasunie hebben ze verstand van de pijpleidingen en het transport. Dus ja, dat is logischerwijs een belangrijke partner. Ik denk dat



waterstof een belangrijke energiedrager kan zijn in het energienet, als tijdelijke opslag bij surplus aan duurzame elektriciteit. En in een brandstofcel kan het dan weer worden omgezet in elektriciteit. Of misschien worden bijgemengd in het gasnet. Wat is de optimale manier om die waterstof op gedistribueerde wijze te gebruiken? Een promovenda van mij heeft hier een methode voor ontwikkeld.”

*Je hebt eerder aangegeven dat je een studie werktuigbouwkunde wilde opzetten aan de Rijksuniversiteit Groningen. En dat je een 'TU van het noorden' nastreefde. Hoe zit het daarmee?*

“De masters 'werktuigbouwkunde' en 'systeem- en regeltechniek' zijn inmiddels gestart. Net als een nieuwe bacheloropleiding Biomedische Techniek, gestart in 2020. Werktuigbouwkunde is in 2019 van start gegaan en hierin zitten nu ongeveer 40 studenten. Om deze master echt te laten groeien hebben we ook een

bachelor werktuigbouwkunde nodig, denk ik. Maar hier hebben we nu de capaciteit en de ruimte nog niet voor. Dat moeten we goed plannen. De master systeem- en regeltechniek is dit jaar van start gegaan, met een student of 15, en we gaan ervan uit dat we op termijn meer krijgen. Vanuit de bachelors 'industrial engineering', 'applied physics' en 'applied mathematics' kan je prima doorstromen naar deze masters.

En de TU van het noorden? Eigenlijk zijn we dat al, maar het mooie is dat we een brede universiteit zijn met nog zoveel andere studierichtingen. En dat is onze kracht. Als het aankomt op de energietransitie, dan hebben we alle richtingen aan boord die hieraan raken, zoals rechten, economie, psychologie en informatica. Mijn voorgangers waren al bezig om deze richtingen meer samen te brengen. En dat beleid zal ik als nieuwe rector zeker doorzetten.”

