

edu
talk

Terugblik

De impact van duurzame energie op het elektriciteitsnet

EduTalk 4 november 2024

Duurzame energiebronnen hebben, met hun variabele productie, grote invloed op het elektriciteitsnet. Om die te kunnen begrijpen, nam Robbert-Jan 't Hoen van Dordrecht Academy ons mee in hoe het net werkt en wat er gebeurt bij het bijschakelen van energie en de reactie bij schommelingen in vraag en aanbod.

Het belang van een constante frequentie van het hoogspanningsnet

Uit stopcontacten in Nederland komt 220 volt. We noemen dat laagspanning. Om het van de bron daar te krijgen, wordt de elektriciteit getransporteerd over een hoogspanningsleiding (met zo'n 380.000 Volt). Hoogspanningsnetwerken en gebruiken wisselstroom om elektriciteit te transporteren, dat gebeurt in Nederland met een frequentie van 50Hz. De frequentie zegt iets over de snelheid waarmee elektronen bewegen. Het is belangrijk dat die frequentie stabiel is om een betrouwbare en veilige energielevering te kunnen garanderen. Die stabiliteit wordt bereikt door de opgewekte en verbruikte elektriciteit (vraag en aanbod) in balans te houden.

Wat gebeurt er als de frequentie in het hoogspanningsnet niet stabiel is?

Het regelen van een constantie frequentie van het hoogspanningsnet wordt gedaan door transmissienetbeheerders zoals TenneT in Nederland. Wanneer de vraag naar elektriciteit toeneemt, daalt de frequentie van de wisselspanning. Om dit te corrigeren, wordt extra stroom opgewekt. Omgekeerd, als er te veel stroom is, wordt de productie verminderd. Grote afwijkingen kunnen ervoor zorgen dat elektriciteitscentrales zichzelf uitschakelen om schade te voorkomen. Dit kan leiden tot stroomuitval en instabiliteit in het netwerk, waardoor apparaten en machines slecht gaan functioneren of zelfs schade oplopen of oververhit raken. Een onstabiele frequentie kan dus ook veiligheidsrisico's met zich meebrengen, zoals kortsluitingen en brandgevaar.

Onbalans

- $Vraag > Aanbod$
- $frequentie = ?$



Welke impact heeft duurzame energie?

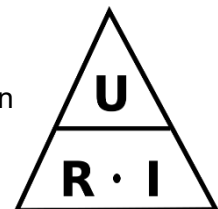
De snelle toename van hernieuwbare energiebronnen heeft een grote impact op de stabiliteit van het netwerk. Hernieuwbare energiebronnen, zoals water, wind en zon, zijn immers vaak variabel en onvoorspelbaar. De oplossing kan onder meer gezocht worden in beter mogelijkheden voor energieopslag, zoals batterijen of andere opslagtechnologieën, zodat energie kan worden opgeslagen tijdens periodes waarin de vraag beperkt is en deze weer te gebruiken op piekmomenten. Ook slimme netwerken (smart grids) die vraag en aanbod beter op elkaar afstemmen, zijn een belangrijke stap richting een stabiele energievoorziening.

Er zijn verschillende oplossingen om netcongestie tegen te gaan. Een daarvan is het doorvoeren van technische verbeteringen in het netwerk, zoals het versterken van de bestaande infrastructuur om de capaciteit te vergroten. Kanttekening daarbij is wel dat dat gepaard moet gaan met vaak grote investeringen in de modernisering en uitbreiding van de infrastructuur. En daar komt heel veel bij kijken, niet alleen qua techniek, maar vooral ook op het gebied van wet- en regelgeving en veiligheids- en omgevingsaspecten.



De wet van Ohm

De formule $U = I \times R$, bekend als de wet van Ohm, beschrijft de relatie tussen spanning (U), stroom (I) en weerstand (R) in een elektrisch circuit. In het hoogspanningsnet helpt deze wet om te begrijpen hoe veranderingen in spanning en stroom invloed hebben op het netwerk.



Bij netcongestie (als er meer vraag is dan aanbod of andersom) kan de spanning fluctueren. Volgens de wet van Ohm betekent een verandering in spanning (U) dat, bij een constante weerstand (R), de stroom (I) ook verandert. Dit kan leiden tot onstabiele frequenties van de wisselspanning, wat de stabiliteit van het energienet beïnvloedt en daarmee potentieel de werking van je elektrische apparaten thuis.

