

Is een smart grid de oplossing?

De titel van dit artikel roept een vraag op: welke problemen moeten worden opgelost? Balanceren van vraag en aanbod, verduurzaming van de energievoorziening, inpassing van decentrale opwekking, beperking van energieverliezen, behoud of vergroting van de betrouwbaarheid, facilitatie van elektrisch vervoer of verbetering van de kwaliteit van spanning en stroom. Je kunt nadenken over veel van deze actuele uitdagingen. Maar het antwoord op de vraag of een smart grid de oplossing is, luidt eenvoudig: JA!

Prof.dr.ir. J.F.G. (Sjef) Cobben, deeltijdhoogleraar Technische Universiteit Eindhoven

Wat is precies een smart grid? Er doen wereldwijd tientallen definities de ronde. Zonder een nieuwe te willen toevoegen, kan wel worden aangegeven wat een smart grid (hierna de toekomstige elektrische infrastructuur genoemd) zou moeten kunnen faciliteren.

Dit is het volgende:

- balanceren van vraag en aanbod;
- verduurzaming van de energievoorziening;
- levering van kwaliteit van spanning en stroom;
- inpassing van decentrale opwekking;
- inpassing van warmtepompen en elektrisch vervoer;
- behoud of verbetering van de betrouwbaarheid;
- compatibiliteit van toestellen, installaties en net;
- beperking van energieverliezen.

Hiermee is zo ongeveer de cirkel rond. Als de toekomstige infrastructuur deze veranderingen niet kan faciliteren, dan is deze de naam smart grid niet waard.

In de praktijk zal dit (zoals zo vaak) niet zo simpel blijken te zijn. Dit artikel gaat kort op de diverse onderwerpen en mogelijke pijnpunten in.

■ VRAAG EN AANBOD

De toekomstige infrastructuur moet de functie van vraag en aanbod (net als nu) kunnen vervullen, maar dit mag nooit de verantwoordelijkheid van alleen de netbeheerder. Het balanceren van vraag en aanbod is een goed voorbeeld van de wijze waarop productie een grote rol speelt. Ook belastingen kunnen in de toekomst een grotere rol gaan spelen als de gebruikers actiever betrokken raken. Zij kunnen niet alleen elektrische energie gebruiken maar ook produceren. Verder kunnen ze een actieve rol spelen in het beïnvloeden van de vraagkant, hoewel dit voor een groot deel geautomatiseerd zal moeten worden. De energieprijzen zijn (nog) te laag voor klanten om veel tijd te stoppen in de beïnvloeding van de vraag. Ook opslag kan in de toekomst balanceren van vraag en aanbod vergemakkelijken. Vooralsnog is opslag echter nog te duur.

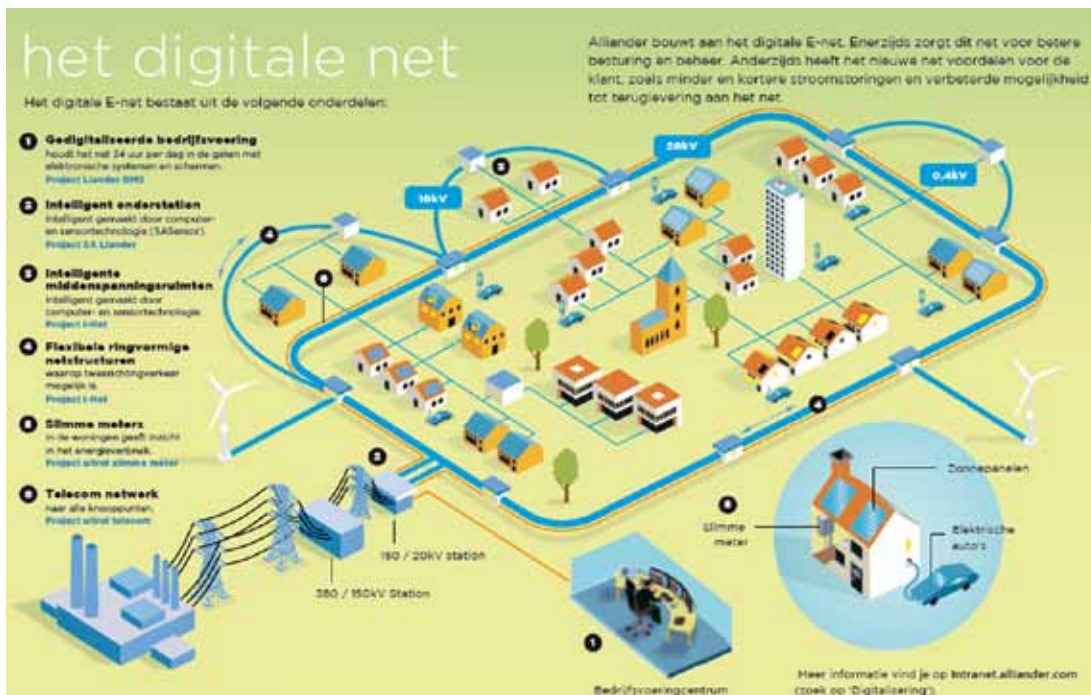
■ VERDUURZAMING

Verduurzaming van de energievoorziening zal een grote wissel trekken op de flexibilisering van de elektriciteitsnetten. De vermogens- en energiestromen zullen niet alleen bij de aangesloten klanten terechtkomen via het hoog-, midden- en vervolgens laagspannings-

net, maar alle mogelijke paden bewandelen. Er is dus beter inzicht nodig in deze vermogensstromen en er moeten aanpassingen komen in de netconfiguratie. Figuur 1 laat een voorbeeld zien van nettetaanpassingen. Het betreft een nieuw netconcept, zoals geschetst door Alliander. Een belangrijke rol speelt het zogenaamde 'digitale net', dat intelligentie toevoegt aan het midden- en laagspanningsnet.

■ KWALITEIT

Onvoldoende kwaliteit van spanning en stroom brengt jaarlijks voor tientallen miljoenen euro aan kosten met zich mee en dit zijn waarschijnlijk nog lang niet alle kosten. Vaak zijn er nog talrijke verborgen kosten, zoals een kortere levensduur van motoren, transformatoren, condensatoren, lampen en veel andere toestellen die gevoelig zijn voor vervormingen in stroom en spanning. Figuur 2 geeft een overzicht van de verdeling van de kosten naar de diverse optredende fenomenen. Hieruit blijkt dat flikker geen grote bijdrage levert aan de kosten, alhoewel hierover het meest wordt geklaagd. Deze problemen en kosten treden voornamelijk op in installaties, en dus niet in de netten.



-Figuur 1- Nieuwe netconcepten in verband met de verduurzaming van de energievoorziening

Wel zijn de kwaliteit van de spanning en de netimpedantie belangrijke factoren in de totale kwaliteit van de elektrische voorziening. Ook de compatibiliteit van toestellen, installaties en netten zal in de komende decennia een veel belangrijker rol gaan spelen. Met de toename van intelligente regelingen zal ook de gevoeligheid voor afwijkingen in de spanning toenemen. De compatibiliteit van de diverse onderdelen in de keten zal verder onder druk komen te staan. Extra aandacht voor Power Quality is daarom belangrijk.

BETROUWBAARHEID

De betrouwbaarheid van de elektriciteitsvoorziening in Nederland is zeer hoog. De kans op een onderbreking is ongeveer eens per drie jaar en de gemiddelde uitvalduur is 30 minuten per jaar. Veel van deze storingsminuten zijn het gevolg van storingen in het middenspanningsnet. Door in de nieuwe netconcepten, zoals geschetst in figuur 1, op afstand bedienbare vermogensschakelaars te plaatsen, kan de duur van de onderbreking verder worden verkleind. Ook kan met moderne foutplaats-localisatie-

technieken direct de plaats van de fout worden berekend. Op deze wijze kan de betrouwbaarheid verder verbeteren. Processen in industriële installaties kunnen echter ook door een kortstondige spanningsdip worden verstoord, en deze treden vaker op dan een onderbreking. Dit is een Power Quality-probleem zoals hiervoor geschetst.

ENERGIEVERLIEZEN

Het beperken van het energiegebruik (en dus ook van de energieverliezen) is een eerste stap naar verduurzaming van de elektriciteitsvoorziening. Bij de toepassing van zonne-energie (zie figuur 3), windmolens, uWKK of andere decentrale opwekkers wordt als één van de voordelen vaak de vermindering van energieverliezen genoemd. Immers, de belasting en opwekking zijn dicht bij elkaar geplaatst. In de praktijk levert dit echter niet direct een besparing op van energieverliezen. Als de pieken van belasting en opwekking niet

op hetzelfde tijdstip optreden, kunnen de energieverliezen in de netten ook toenemen. Immers, de productie van pv-systemen is in de middaguren (als er minder belasting is) maximaal en minimaal als er maximale belasting is (begin van de avond). Op dit moment kan opslag ook geen rol van betekenis spelen om deze 'mismatch' op te lossen. Immers, de verliezen bij het opslaan en weer gebruiken van de opgeslagen energie zijn bijna altijd hoger dan de netverliezen.

CONCLUSIES

De elektriciteitsnetten zullen de toekomstige veranderingen moeten faciliteren. De belangrijkste veranderingen zijn de verduurzaming van de energievoorziening (decentrale opwekking, warmtepompen, elektrisch vervoer) en de hiermee gepaard gaande wisselingen in het transport van elektriciteit. Ook de eisen ten aanzien van betrouwbaarheid en kwaliteit zullen verder worden aangescherpt. De introductie van een smart grid moet gezien worden als een evolutie van de elektriciteitsnetten naar een grotere flexibiliteit. Hierbij moet vooral gekeken worden naar de onderlinge samenwerking van alle onderdelen in de keten. Een niet te onderschatte factor in dit geheel is de kennis en kunde van alle mensen die de systemen ontwerpen, aanleggen en beheren. De complexiteit van de netten en installaties zullen toenemen. Het is van belang dat de mensen die binnen de elektriciteitssector werken (en aan installaties) meegroeien en zich bewust zijn van de werking van componenten en systemen. Alleen met 'smart people' kan smart grid een oplossing zijn!



-Figuur 2- Overzicht van de verdeling van kosten naar Power Quality -problemen



-Figuur 3- Vakantiewoning met pv-systemen (veel opwekking, weinig belasting)