

Lokale duurzame stroomsopslag kent vele uitdagingen

Onze wereld op het gebied van energie zoals we hem kennen, is drastisch aan het veranderen. Fossiele energiecentrales van nu wekken continue hun energie op; ze leveren dit vrij constant, dus met een redelijk gelijk vermogen, aan het net. In de nabije toekomst, met heel veel duurzame bronnen als Wind en Zon (zon-PV), zal dat anders zijn. De verschillen tussen klassieke energiecentrales en duurzame bronnen zien we als volgt: de zon schijnt alleen overdag, in de winter korter en als het bewolkt is minder (fel). Het waait niet altijd even hard en aan de kust waait het harder dan in het binnenland. Praktisch gezien betekent dit dat in de toekomst de hoeveelheid aangeboden energie in verschillende delen van het elektriciteitsnet op veel plaatsen eigenlijk per definitie anders is. Dit is heel lastig, want vraag en aanbod moeten op elk moment met elkaar in evenwicht zijn. [1] Dit artikel beschrijft een situatie waarin we overgaan van een centraal energiedistributiesysteem naar een meer gedecentraliseerd systeem, waarbij lokale elektrische energieopslag een veel belangrijkere rol gaat spelen.

Lokale opwekking van koolstofarme bronnen krijgt een steeds grotere rol in onze energievoorziening en de rol van elektriciteit wordt in alle sectoren steeds groter. Koken, verwarmen en onszelf transporteren doormiddel van elektriciteit is een trend die zich steeds verder ontwikkelt. [2] Al deze ontwikkelingen hebben onderhuids een gemeenschappelijke deler: gelijkspanning. We maken het met zon en wind, we gebruiken het met koken, verwarmen en in batterijen om te rijden en/of energie op te slaan. Zelfs groene waterstof (waterstof gemaakt uit groene elektriciteit) maak je door middel van gelijkspanning. Gelijkspanning werkt op een andere manier



Figuur 1: Productie van hernieuwbare elektriciteit in Nederland. Bron: CBS.

dan wisselspanning, iets wat we al 140 jaar doen en al volledig gestandaardiseerd hebben. Gelijkspanning is wat dat betreft nog redelijk vrij van normen en regels. Hierdoor zou je vragen kunnen stellen over de veiligheid van dergelijke installaties. Dit vraagt steeds meer en meer om standaardisatie. Hoe behandelen we al deze nieuwe gelijkspanningstechnieken in een wereld die draait op wisselspanning?

De NEN-commissies zijn hard aan het werk om deze nieuwe realiteit zo goed mogelijk te harmoniseren. Dit om de markt te helpen bij het veilig implementeren van deze nieuwe toepassingen. Wissel- en gelijkspanning gaan niet zonder meer goed samen. Zo is het Nederlandse Verbond van Verzekeraars is eind 2019 met een publicatie gekomen, waarin ze een oproep doen aan de sector om het installeren van zonnepaneleninstallaties beter te organiseren en de kwaliteit en veiligheid beter te borgen. Het Verbond vindt dat een PV-installatie per definitie een verhoogd brandrisico met zich meebrengt. Dat is iets waar we als bouw- en installatiesector beter mee moeten omgaan. Vooral de connector en de bevestiging daarvan aan de kabel is een onderdeel dat nu zwaar onder vuur ligt. Ook vanuit standaardisatie is de wijze van installatie en het gebruik van componenten iets waar we hard aan werken om problemen in de toekomst voor te zijn.

Elektrische energieopslag

Een andere plek waar wissel- en gelijkspanning samen komen is in elektrische energieopslag. Een batterij is immers een gelijkspanningsgebruiker en bron, in tegenstelling tot de rest van de elektrische installatie. De ontwikkeling van batterijen staat niet stil. Een batterij is er in verschillende soorten en maten met elk hun eigen toepassingsgebied. Denk aan huisbatterijen, buurtbatterijen én batterijen op wielen, in de volksmond ook wel elektrische auto's genoemd. Welke kansen biedt dit? Waar liggen nog uitdagingen op technisch en standaardisatie vlak?

Met de veranderende salderingsregeling in het vooruitzicht is het aannemelijk te stellen dat batterijen een groter onderdeel uit gaan maken van een elektrotechnische installatie. Doel van een batterij is dan het verhogen van het zelfgebruik van de opgewekte zonnestroom, zodat de zonnestroominstallatie beter rendeert. Andere toepassingsgebieden zijn back-up, peakshaving en remote control (ook wel virtual powerplant) om lokaal het net te ondersteunen bij piekvraag of aanbod van groene energie.

Batterijen

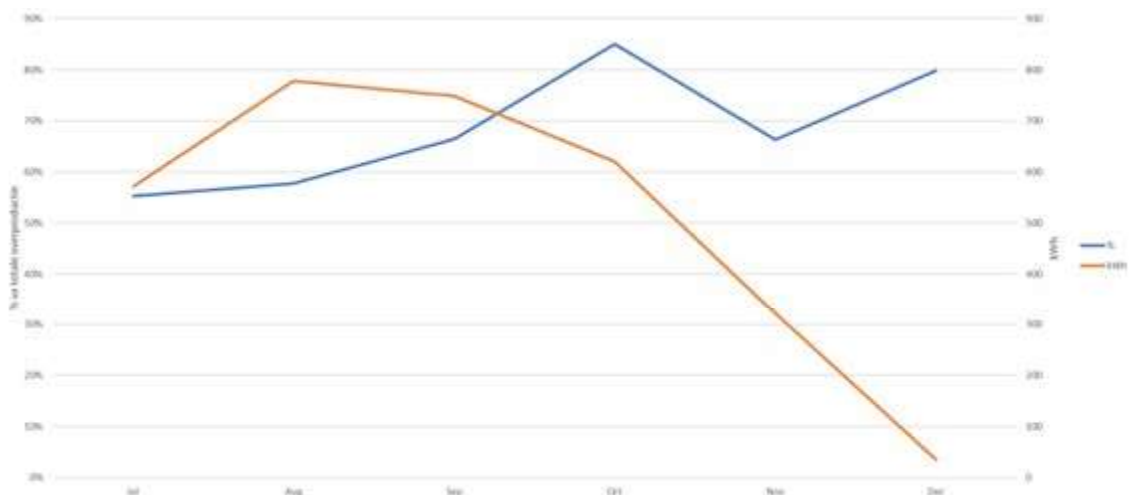
Een batterij wordt gezien als de oplossing om de veranderende saldering op te vangen. Maar is dat wel zo? Nu schaffen veel mensen zonnepanelen aan om hun eigen verbruik duurzaam op te wekken. Tot nu toe is dit een administratief 'feestje', waarin de jaaropbrengst van zonnepanelen wordt afgetrokken van het jaarverbruik. Je jaagt immers in de zomer op het net wat je er gedurende de winter weer van af haalt. Gemiddeld gebruikt een particuliere zonnepaneleninstallatie zo'n 30% van zijn eigen opgewekte stroom direct. De rest gaat het net op. Bij een 1 fase zonpv-installatie in een 3 fase installatie is dit getal 50% lager, over die 3 fasen later meer. [3]

Buurtbatterij	Thuisbatterij
Eigendom?	Bewoner is eigenaar
Groepsgebonden	Individueel mogelijk
Lage prijs stroom voor de meter	Hogeprijs stroom achter de meter
Nieuwe aansluiting?	-
Wetgeving obstakel,	Bestaande aansluiting
Schaal voordeel mogelijk	Past in huidige wetgeving
Populair concept!	Beperkte schaal

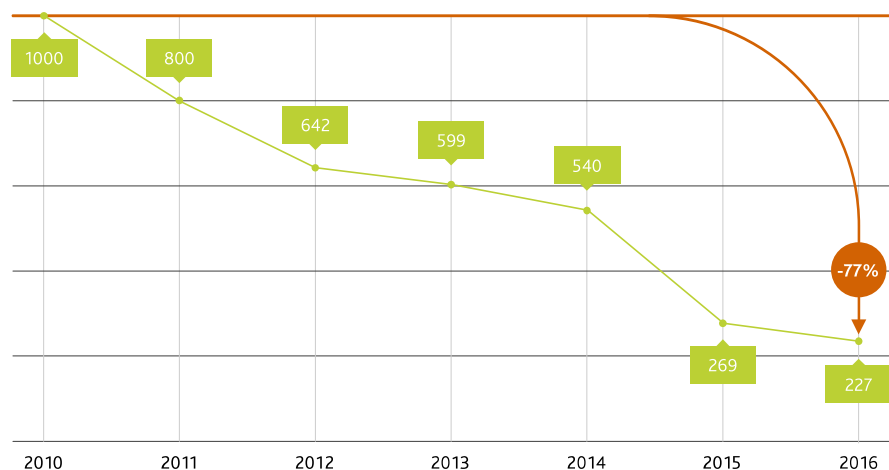
Tabel 1: Overzicht van voor- en nadelen van buurtbatterij ten opzichte van thuisbatterij.

Een elektrische batterij komt in vele soorten en maten, van lithium varianten tot nikkel en lood. Alle chemische samenstellingen hebben hun eigen toepassingsgebieden met bijbehorende voor- en nadelen. Ook de grote van de batterij en de verhouding kW/kWh is divers. Diverse nu beschikbare concepten zijn: De buurtbatterij, de thuisbatterij, de utiliteitsbatterij. Elk met hun eigen uitdagingen. In tabel 1 is een overzicht daarvan te zien.

De snelle lezer ziet dat er vooral niet-technische uitdagingen zijn bij beide concepten, de markt voor batterijen is nog lang niet daar. Waar de buurtbatterij kampt met een dubbel transporttarief (aangezien je de batterij zowel laadt als ontladst), kampt de thuisbatterij met een schaalprobleem waardoor de betaalbaarheid zeer slecht is. Op dit moment is een thuisbatterij vooral weggelegd voor early adoptors die ook vooral plek hebben in hun woning voor een dergelijke batterij. [4] Over het algemeen kan je zeggen dat er over de buurtbatterij vooral wordt gepraat en de thuisbatterij (zij het beperkt) vooral wordt geplaatst. Mijn verwachting is dat de thuisbatterij naar de early majority fase gaat zolang de prijsdaling doorzet en het einde van de saldering in zicht komt.



Figuur 2: Aandeel overproductie opgeslagen.



Figuur 3: De gemiddelde prijs voor batterijen voor het opslaan van energie is de afgelopen 10 jaar fors gedaald.

De utiliteitsbatterij voorziet in een hele andere behoefte. Deze batterij wordt in een kantoor of appartementencomplex geplaatst om de netaansluiting te ondersteunen, zogenoemd peakshaving achter de meter. Hiermee worden netbeheiderskosten bespaard door de verbruikspiek op te laten vangen door de batterij. Dit concept wordt ook toegepast op locaties zonder eigen opwekking. Het terugverdienmodel zit hem dan in uitgespaarde netbeheiderskosten of voorkomen van verzwaring.

Energieopslag

Even terug naar de batterij in de woning. Eerder concludeerden we al dat slechts 30% van de opgewekte stroom direct in de woning verbruikt wordt en de rest het net op gaat. Wat voegt een batterij in de woning dan toe? Gaat het eigen verbruik naar 100%? Dat is zeker niet het geval. Ook met een batterij zullen er altijd momenten zijn waarop de stroom het net in gaat of dat er stroom uit het net onttrokken wordt. Een elektrische batterij is ongeschikt voor seizoensopslag, een batterij loopt immers altijd leeg (zij het langzaam) en is daardoor veel geschikter voor dag-nacht ritmes maar zal in de woning eerder gebruikt worden diverse toepassingen. Denk hierbij aan:

- Dag-nacht ritme, nachtverbruik uit de opbrengst van de dag halen.
- Netontlasting, Doordat steeds meer mensen zonnepanelen nemen, raakt het elektriciteitsnet overvol. Hierdoor kan lokaal de spanning zo hoog worden dat omvormers uitvallen. Op dat moment wek je 0% groene stroom op. Een batterij is aanstuurbaar op basis van lokale congestie. Het is dus mogelijk vooral te laden als het 'druk' in de straat is met zonne-energie. Met een eigen batterij minimaliseer je het verlies van eigen geproduceerde groene stroom.
- Een virtuele energiecentrale. Een virtuele energiecentrale is een cluster van batterijen en zonnepanelen, die op een centraal punt worden aangestuurd door een externe marktpartij. Een thuisbatterij zal dus nooit gedimensioneerd worden op het totale overschot aan zonnestroom dat in de zomerperiode wordt geproduceerd, maar er dient een optimum gevonden te worden op basis van diverse parameters.

De opkomst van batterijtechnologieën vraagt om goede afspraken om de (elektrische) veiligheid te garanderen. Denk hierbij aan eisen rondom opslag van batterijen, zowel vanwege het risico van brand als leegloop van batterijen, en bedrijfsvoering van een buurtbatterij. Dit geldt voor zowel stationaire batterijen als elektrische voertuigen, in alle chemische samenstellingen. Het veilig werken hieraan vraagt om extra aandacht van zowel werknemers als werkgevers. [5]

Verder is het belangrijk om goed na te denken over de inpassing van batterijen in verdelers. De stroom kan immers 2 kanten op, namelijk laden en ontladen van de batterij, waardoor bijvoorbeeld een term als selectiviteit de prullenbak in kan. Ook is het zaak om goed na te denken over de inpassing van 1-fase huisbatterijen binnen 3-fase installaties. Dit lijkt nu nog niet zo'n groot issue, maar is zeker gezien "het nieuwe salderen" een bedreiging voor de stabiliteit van ons net. Salderen is immers



Figuur 4: Fasedraaiing bij laadpalen.

een administratieve aangelegenheid, dat geen rekening houdt met technische consequenties. [6]

In het algemeen is het een goed idee om ons 3-fasen net en hoe we hiermee omgaan ter discussie te stellen. Met de opkomst van de elektrische auto en het ontbreken van een gestandaardiseerde lader is er een wirwar van verschillende soorten fasen aan het ontstaan. Auto's met een 1-fase lader, denk hierbij aan de succesvolle modellen van Nissan; de Tesla met een 3-fase lader en Volkswagen weet het te presteren om een auto op de markt te brengen met een 2-fase lader aan boord. Uiteraard zijn er trucjes om overbelasting van 1 specifieke fase te voorkomen. Bijvoorbeeld door bij het plaatsen van meerdere laders de fasen te draaien. Of het plaatsen van een dc-lader die van de 3 beschikbare fasen AC, DC maakt en hiermee de auto laadt. [7] Met deze dc-lader is het ook nog eens mogelijk om energie uit de auto terug het net in te laten lopen (vehicle to grid). Mijn oproep: verplicht autofabrikanten tot de 3 fase lader. Of nog beter: stop met AC-laden en schakel over naar DC.

Op dit moment is een batterij niet terug te verdienen. Zowel de thuisbatterijvariant als de buurtbatterij kampen met hun eigen uitdagingen. Waar het het meest aan ontbreekt is een incentive (niet per se financieel) om het correct te doen. De groei van 1-fase gebruikers, opslagmedia en verbruikers in land wat meer naar 3-fase woningen toegaat is op zijn minst onverstandig te noemen. Op dit moment is het voor een netbeheerder nog geen probleem, aangezien we pas 0,6% van ons totale energieverbruik opwekken met zonne-energie. Maar we kunnen ook niet spreken van een markt die bijna klaar is. Persoonlijk voorzie ik nog wel wat uitdagingen die wij als sector mooi op mogen lossen!

Kennisportfolio opslag en conversie van energie

Het hoofdthema van dit artikel is elektrische energieopslag. Echter zijn er natuurlijk nog veel meer vormen van energieopslag. Om die reden hebben de TVVL expertgroepen Elektrotechniek, Klimaattechniek en GebouwAutomatisering de handen ineengeslagen om te gaan werken aan het opzetten van een kennisportfolio rondom het thema opslag en conversie van energie. In hoofdlijnen zijn er drie opslag- en conversievormen te definiëren, te weten: elektrische opslag, chemische opslag in moleculen (waterstof, groen gas) en thermische opslag (warmte, koude). Omdat het thema dermate complex is als het zo breed aangevlogen

wordt, is het verstandiger het op te knippen en onder te brengen in een portfolio. Omdat opslag een middel is en geen doel, is het ook belangrijk de link te leggen met andere kennisdossiers.

Graag roepen wij TVVL leden die veel met dit onderwerp bezig zijn op om aan dit project mee te doen. Denk hierbij aan het leveren van kennis om te komen tot publicaties waar we als branche mee verder kunnen en onze opdrachtgevers helpen de juiste vragen te stellen.

Op het gebied van kennisontwikkeling is nog een hoop werk te verzetten, bij deze ook de oproep: de wereld van energiestromen verandert, veel is vanuit een uni-directionele stroomrichting (top down) gestandaardiseerd/geregeld, terwijl de nieuwe energievoorziening bottom-up, decentraal en bi-directioneel is. Grijp de kans om dit goed (en veilig) te ontwikkelen!

Foto 1 en 2: In Rijsenhout is in 2017 een buurtbatterij in gebruik genomen. 35 bewoners met zonnepanelen van lokale energiecoöperatie Tegenstroom leverden duurzaam opgewekte energie, die niet direct wordt gebruikt, naar deze buurtbatterij terug. Op een later moment konden deze bewoners deze stroom weer uit de batterij halen. Foto's: Liander.



Referenties

1. www.hoogspanningsnet.com/weten/stroomcursus/deel-5/
2. www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/elektrisch-rijden/stand-van-zaken/cijfers; nos.nl/artikel/2298344-consument-kiest-voor-elektrisch-koken-gasfornuis-uit-de-gratie.html; www.cobouw.nl/duurzaamheid/nieuws/2019/01/gasloos-bouwen-de-stand-van-zaken-101268653?_ga=2.15736051.419276336.1613991182-1792720044.1597781344
3. www.consumentenbond.nl/zonnepanelen/blog-maarten-staats-zonnepanelen
4. www.activate.nl/informatie/autolease-blog/prijs-van-batterijen-elektrische-autos-daalt-in-rap-tempo/
5. www.nen.nl/training-veilig-werken-aan-e-voertuigen-401902
6. www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2019/04/26/salderingsregeling-verlengd-tot-2023
7. venematech.nl/e-autos/vehicle-to-grid-v2g-dc-lader-venema-e-mobility-charge-systems/