

1 ELEKTRISCHE OPSLAG

1.1 Inleiding

Vroeger was het distributienet opgebouwd volgens de afname van de energie, wat dus concreet wil zeggen dat er enkele injectiepunten waren verspreid over het distributienet. Door de invoering van decentrale energiebronnen zowel bij particulieren als bedrijven worden het aantal injectiepunten serieus verhoogd. Het huidige distributienet is daarop niet voorzien. Het nadeel van deze decentrale energiebronnen zoals vb. PV installaties is dat deze energie echter geen constante is. Op een zonnige dag kan er een overschot aan energie ontstaan en zouden de klassieke centrales minder moeten werken, terwijl als het een dag minder goed weer is, de conventionele centrale energieopwekking een snelle fluctuatie moet maken, wat in de praktijk echter niet mogelijk is. Voor WKK installaties is de energieopwekking dan weer sterk afhankelijk van de warmtevraag en kan zich op elk moment van de dag voor doen.

Hoe meer decentrale energiebronnen op het distributienet teruggekoppeld worden hoe groter de kans dat het huidige klassieke distributienet overbelast wordt en de kans bestaat dat het net zou uitvallen. Een tweede probleem is dat netgekoppelde systemen van particulieren met een installatie < 10kW dubbel gebruik maken van het distributienet (zowel injectie als afname) en aan de distributienetbeheerder enkel maar het gemeten netverbruik moeten betalen (afname - injectie). Door de invoering van een forfaitair bedrag sinds 1 januari 2013 wil men de lokale producenten evenredig laten bijdragen in de netkosten en dus zoveel mogelijk hun reeel netverbruik laten betalen (afname + injectie).

De forfaitaire netvergoeding is een bedrag dat wordt aangerekend per kilowatt geïnstalleerd vermogen van de omvormer. Dat bedrag is afhankelijk per distributienetbeheerder. Voor de totale forfait te bepalen die een bepaalde klant zal betalen, moet het aantal kW geïnstalleerd vermogen van de omvormer vermenigvuldigd worden met de forfait kost per kW.

1.2 Zelfconsumptie en zelfvoorziening

Wanneer opslagsystemen moeten geëvalueerd worden, dan moet nagegaan worden wat het voordeel is van zelf geconsumeerde elektriciteit ten opzichte van elektriciteit uit het net. Voor de eindklant is dit de drijfveer om een dergelijk systeem te plaatsen, naast eventueel nog ideologische en/of persoonlijke redenen. Om het kostenvoordeel in rekening te brengen, worden hier twee gangbare begrippen voorgesteld.

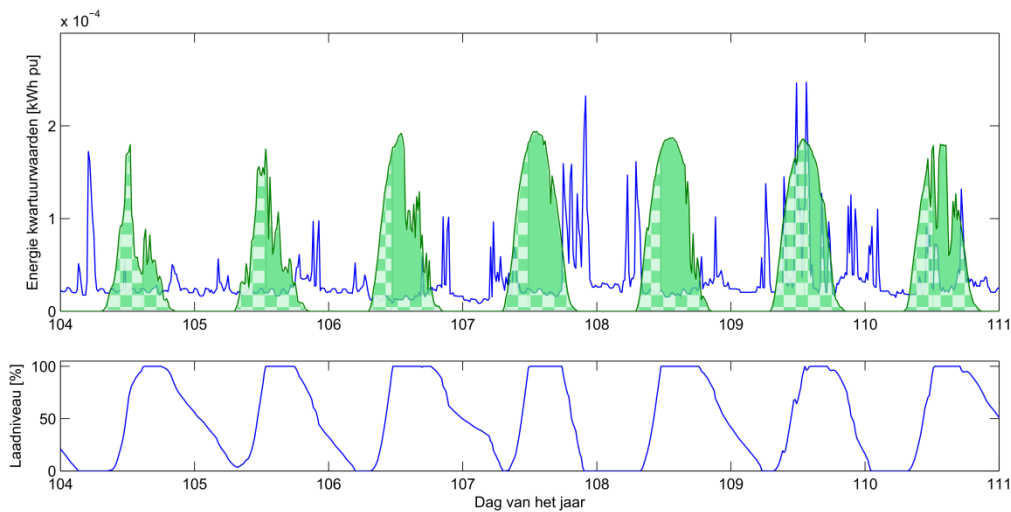
1.2.1 Zelfconsumptie Z_c

De zelfconsumptieverhouding Z_c staat voor het aandeel van de opgewekte energie dat ogenblikkelijk verbruikt wordt in het eigen huishouden. Ze wordt uitgedrukt door de verhouding van de eigen verbruikte energie E_{ev} op de totale opgewekte energie E_{pv} .

$$Z_c = \frac{E_{ev}}{E_{pv}}$$

Voor een klassieke installatie is het zo dat de eigen verbruikte energie enkel en alleen bepaald wordt door de energie die ogenblikkelijk de gevraagde last voedt. Veronderstel dat een opslagsysteem onder de vorm van batterijen wordt geïntegreerd in een bestaande installatie. Dan is het zo dat de eigen verbruikte energie de som is van de energie die gebruikt wordt om de last te voeden en de energie om de batterijen te laden. Het mag duidelijk zijn dat de zelf verbruikte energie en hiermee ook de zelfconsumptieverhouding stijgt wanneer opslag wordt geïntegreerd.

Dit effect wordt geïllustreerd in figuur 1. De blauwe lijn stelt het verbruik voor van een woning en de groene lijn de energie opbrengst. De onderste grafiek stelt het laadniveau van een willekeurige batterij voor. Van zodra de batterij volledig opgeladen is, zal er energie geïnjecteerd worden in het net. Omgekeerd zal er energie onttrokken worden wanneer het laadniveau nul wordt. De zelfconsumptie wordt geïllustreerd door de verhouding van het groene gearceerde deel op het groen gekleurde deel.



Figuur 1: Zelfconsumptie door middel van opslag.

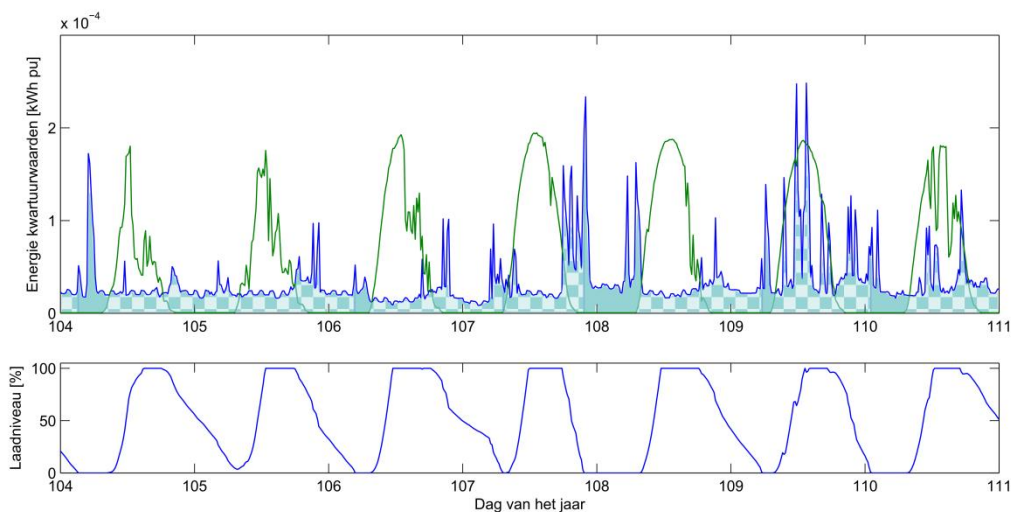
1.2.2 Zelfvoorziening Z_v

De zelfvoorzieningsverhouding Z_v staat voor het aandeel van de gevraagde energie die je ogenblikkelijk zelf kan voorzien. Het is de verhouding van de gevraagde energie die zelf geproduceerd werd, E_{ep} , op de totaal gevraagde energie E_l .

$$Z_v = \frac{E_{ep}}{E_l}$$

Voor de klassieke installatie is het zo dat de eigen geproduceerde energie gelijk is aan de opgewekte-energie die ogenblikkelijk de gevraagde last voedt en dus nog gelijk is aan de eigen verbruikte energie E_{ev} . Indien opslag wordt geïntegreerd in de installatie, dan kan bovenstaande vergelijking aangepast worden door de energie afkomstig van het ontladen van de batterijen in rekening te brengen. Hierdoor zal naast de zelfconsumptie ook de zelfvoorziening stijgen na het integreren van een opslagsysteem.

De zelfvoorziening kan geïllustreerd worden in onderstaande figuur voor dezelfde woning. Deze wordt gegeven door de verhouding van het blauw gearceerde deel op het blauw gekleurde deel.



Figuur 2: Zelfvoorziening door middel van opslag.

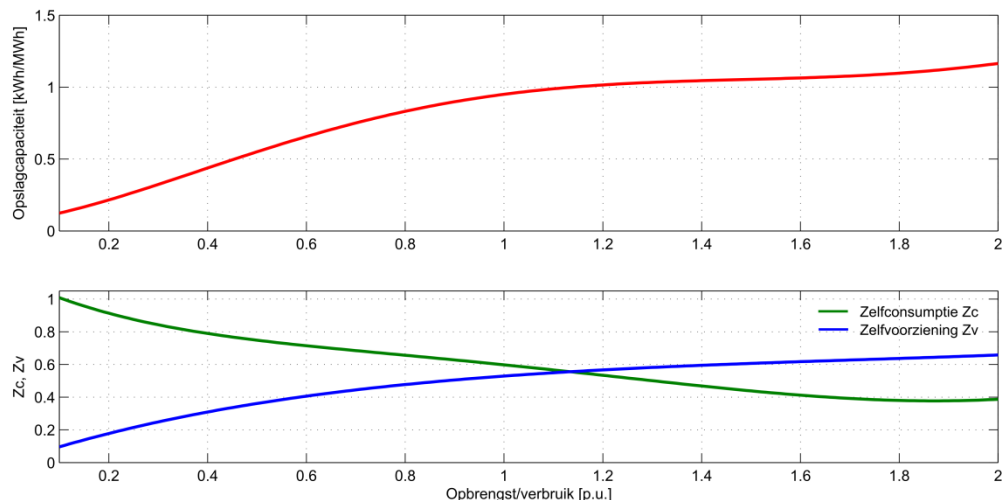
1.2.3 Zelfconsumptie of zelfvoorziening?

Voor de eigenaar van een residentiële productie-installatie in Vlaanderen betekent het injecteren van stroom echter niet meteen een financieel nadeel. Door het systeem van de terugdraaiende teller is de negatieve prijs voor een geïnjecteerde kilowattuur dezelfde als voor een gevraagde. Economisch gezien heeft een hogere zelfconsumptieverhouding in Vlaanderen dus voorlopig geen zin. Wanneer de tarieven voor injectie lager zouden zijn dan voor afname (via het zogenaamde 'feed-in tarief', zoals in Duitsland of met de komst van de netvergoeding), dan is een hogere zelfconsumptie of -voorziening wel degelijk financieel voordelig.

In geval van een dubbele tarifiering kan de zelfconsumptieverhouding gezien worden als de waarde van de gegenereerde energie en dus het economisch rendement van de installatie. Hoe hoger deze zelfconsumptie, des te groter het economisch rendement van de installatie. Daar waar de zelfconsumptie een maat is voor de waarde van een gegenereerde kilowattuur, staat de zelfvoorziening voor de waarde van een betaalde kilowattuur. Hoe hoger de zelfvoorzieningsgraad, hoe meer er kan bespaard worden in energiekosten.

De vraag stelt zich echter welke opslagcapaciteit moet voorzien worden die enerzijds een voldoende verhoging van deze parameters met zich meebrengt en anderzijds naar kosten toe verantwoord is.

Figuur 3 toont de optimale opslagcapaciteit (in kWh t.o.v. het jaarlijks verbruik) in functie van de jaarlijkse opbrengst en de daarmee bereikte zelfconsumptie en zelfvoorziening. Het meest optimale punt is daar waar de zelfconsumptie- en zelfvoorzieningslijn elkaar snijden. De opslagcapaciteit bedraagt 0,98 kWh/MWh verbruik.



Figuur 3: Optimale opslagcapaciteit en zelfconsumptie, zelfvoorziening in functie van PV-opbrengst.

1.3 Batterijen

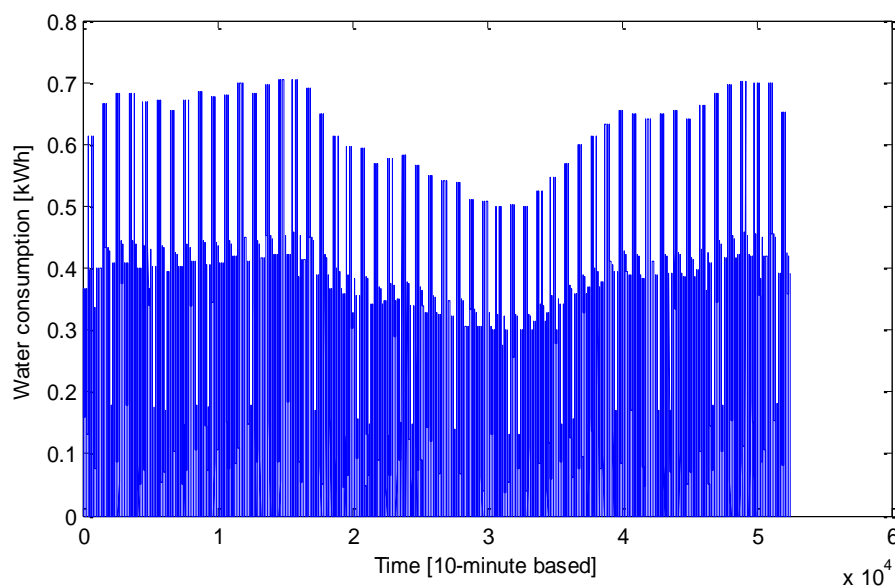
Het kiezen van de juiste batterijen voor een net-interactieve installatie is meestal niet eenvoudig.

Uit de brede waaier van batterijtypes op de markt, komen er een aantal in aanmerking voor opslag van PV-energie. Ten eerste zijn er de lood-zuur batterijen. Deze kunnen onderverdeeld worden in de *flooded lead acid* (FLA) en *valve regulated lead acid* (VRLA) batterijen. Bij de VRLA batterijen maakt men nog eens een onderscheid tussen gel en AGM (*absorbent glass mat*). Naast de lood-zuur types zijn er nog de meer recente lithium-ion batterijen. Deze zijn aan een opmars bezig dankzij de ontwikkelingen binnen elektrische voertuigen. Hierbij blijkt vooral

lithium-ijzer-fosfaat (LFP) interessant voor PV-opslag. Ook de nikkel-metaalhydride (NiMH) en de aquion batterij wordt opgenomen in de mogelijkheden, al is deze laatste nog niet commercieel beschikbaar. Een laatste type batterij is de nikkel-ijzer (NiFe) batterij, ook wel de Edison-batterij genoemd.

1.4 Elektrische opslag en micro WKK

Elektrische opslag bij micro WKK is moeilijker te voorspellen dan voor een zonne-installatie daar een micro WKK installatie warmte gedreven is. In deze dienen bij gevolg de warmteprofielen worden toegepast en afgestemd met elektriciteitsproductie.



Figuur 4: Warmteprofiel over één jaar

Uit het warmteprofiel kan worden vastgesteld dat tijdens de zomer minder warm water nodig is. Dit zal eveneens afhankelijk zijn van de grootte van het opslagvat.