

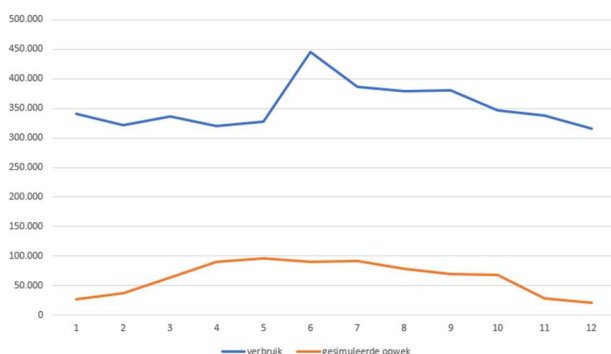
MEMO

Datum 5 juni 2024
Project Huis voor de Provincie Utrecht
Projectnummer 150.07055.00
Onderwerp Opwekking en teruglevering
Auteur Paul Beindorff

Deerns Nederland B.V.
Anna van Buerenplein 21F
2595 DA Den Haag
Nederland
+31 88 374 0000
contact@deerns.com
www.deerns.nl

1. Inleiding

Een belangrijke maatregel voor een energieneutraal huis voor de provincie is het zonnepaneel systeem (PhotoVoltaic systeem). Voor scenario 2 uit het managementrapport geldt dat op jaarbasis hier nagenoeg het hele elektrische energieverbruik duurzaam mee worden opgewekt. Er is momenteel in het gebied een probleem met elektriciteit terug leveren aan het elektriciteitsnet. Dit houdt in dat de netbeheerder niet altijd in staat is om aan haar wettelijke eisen te voldoen, als er significant meer aansluitingen elektriciteit zullen terugleveren aan het net. Dit zorgt voor een beperking omdat de netbeheerder heeft aangegeven dat de huidige aansluiting slechts 6kW terug mag leveren aan het elektriciteitsnet. Voor alsnog heeft de netbeheerder aangegeven dat er met de huidige plannen na 2030 meer ruimte zal zijn op het net. Echter is het doel om het provinciehuis eerder te renoveren waardoor er gezocht moest worden naar een oplossing door het toepassen van een dynamisch accusysteem. Doel van dit systeem is om de opgewerkte zonne-energie die niet direct kan worden benut op te slaan. Allereerst is op basis van energiegebruiken per maand een analyse gedaan, gezamenlijk met een leverancier van accu systemen. Hieruit lijkt het opwekking en verbruik redelijk in balans is, waardoor er op dit detailniveau geen problemen worden verwacht bij inzetten van een gemiddelde accu.



Wanneer men dieper inzoomt in bovenstaande grafieken kunnen er problemen in de timing ontstaan bij het terugleveren. In deze memo gaan wij hier nader dieper op in. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het standaard verbruikspatroon van een woning. Op een zonnige dag lijkt een zonnepaneel systeem dan in balans, dus evenveel elektra opwekking als elektra behoefte. Echter zal de energie tijdens middaguren worden opgewekt, terwijl het pas in de avond weer benodigd zal zijn. Veelal wordt de energie teruggeleverd aan het elektranet en op een later moment weer gevraagd, maar dit is niet altijd mogelijk. Voor woningen is dit technisch ook betrekkelijk eenvoudig op te lossen met een accusysteem. Voor een gebouw van formaat van het huis voor de provincie is dit uiteraard een grotere uitdaging.

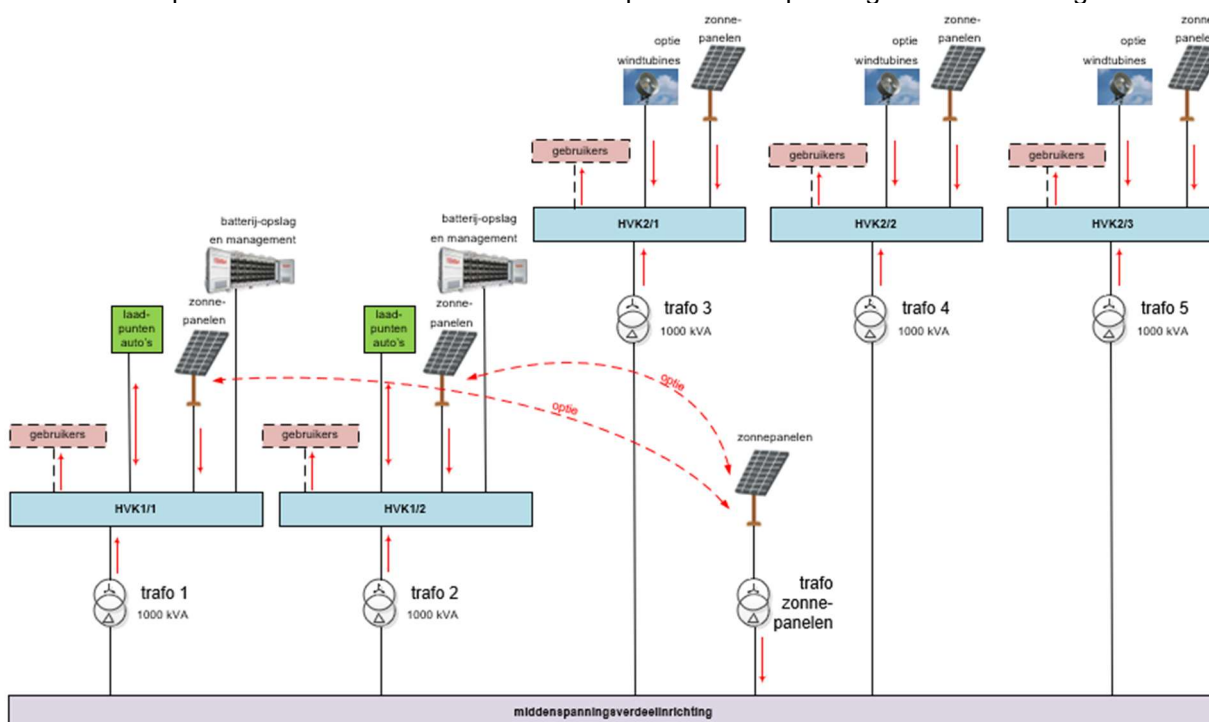
De aanname is dat met de huidige kantoorfunctie veel van de opgewekte energie direct gebruikt zal worden. Waardoor het grootste deel van de energie dus niet opgeslagen of terug geleverd hoeft te worden. Hiervoor is deze analyse uitgevoerd om deze aanname te valideren.

2. Uitgangspunten

2.1 Configuratie

In het systeem zal in de ontwerpfase rekening worden gehouden met het verdelen van de zonne-energie over de verschillende verbruikersgroepen en transformatoren. Op deze manier kan een te plaatsen energiemangement systeem ervoor zorgen dat vraag en aanbod optimaal op elkaar aan worden gesloten. Enkele voorbeelden zijn besproken met opdrachtgever en bieden de mogelijkheden om de gewenste functionaliteit te ondersteunen. Hieronder een voorbeeld van 2 opties om dit doel te bereiken:

1. Zonnepanelen aansluiten op laagspanningverdeelinrichtingen
2. Zonnepanelen via transformator aansluiten op de middenspanningsverdeelinrichting



2.2 Accu beperkingen

De voorgestelde accusysteem heeft wel beperkingen voor de snelheid waarmee geladen en ontladen kan worden. Dit kan ervoor zorgen dat als er meer opgewekte energie zal zijn, deze energie niet opgeslagen kan worden. De maximale (ont)laadsnelheid is aangenomen op 92kW.

Daarnaast is er uiteraard ook een beperking op de hoeveelheid elektrische energie die kan worden opgeslagen. In dit geval is de aanname gedaan dat er 242 kWh kan worden opgeslagen.

De energie die door bovenstaande beperkingen over zal blijven, zal niet kunnen worden terug geleverd aan het net. Wat in zal houden dat het energiemangementsysteem zal ingrijpen en de opwekking zal

stoppen. In de verdere ontwerpfasen zal ook de mogelijkheden tot loadbalancing met de laadpalen onderzocht worden.

2.3 Elektra gebruik gebouw

Het energieverbruik per kwartier is opgehaald bij het meetbedrijf. Dit verbruik is van de verschillende meters opgeteld en geaggregeerd tot energieverbruik per uur. Als referentiejaar is gekozen voor 2023 en er is geen rekening gehouden met toekomstige uitbreiding in het energieverbruik.

2.4 Opwekking

Daarnaast is een simulatie gemaakt van het zonnepaneelsysteem van scenario 2 (Energienutraal), om aan de hand van weergegevens en de gebouwconfiguratie (voor schaduweffecten) een verwacht opwekkingspatroon te voorspellen.

3. Resultaten

Door deze gegevens van energievraag en aanbod met elkaar te vergelijken is onderzocht of de doelstelling (energieneutraliteit) gehaald kan worden, binnen de huidige energie beperking en accu capaciteit.

3.1 Totaal jaarbasis

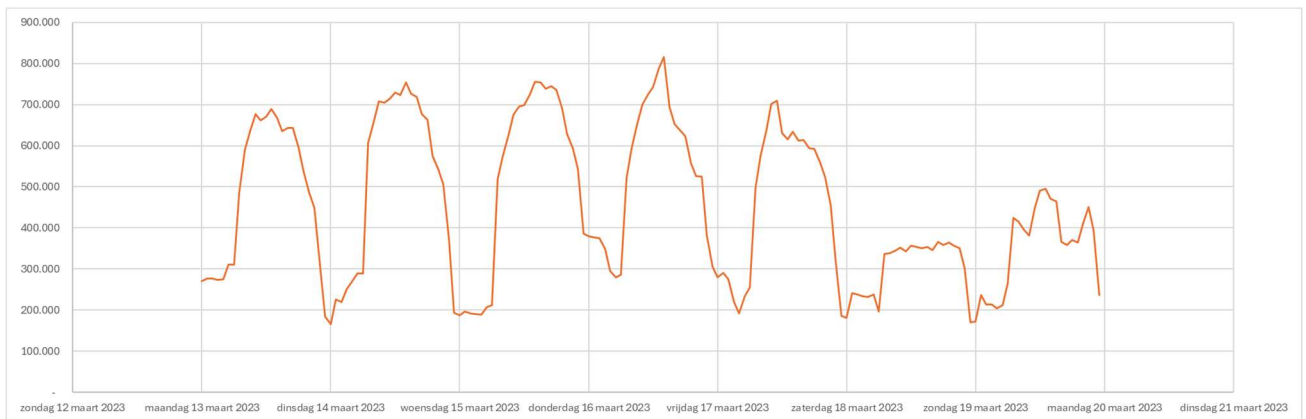
De data is voor het gehele jaar geanalyseerd en daaruit blijkt dat er om circa 14 dagen niet alle energie direct nuttig gebruikt of tijdelijk opgeslagen kan worden. Vanzelfsprekend is dit voornamelijk in weekenden en feestdagen het geval, omdat het elektraverbruik in het gebouw aanzienlijk lager is dan op werkdagen. Hieronder een overzicht van de dagen dat deze situatie voorkomt en welk percentage van de opgewekte energie voor alsnog verloren zal gaan (laatste kolom).

Slechts enkele dagen hebben een significant energieverlies van 10 tot 50%. Echter op jaarbasis is dit niet significant, omdat dit circa 1% van de totale opgewekte energie. Wat dus inhoudt dat circa 99% van de energie gebruikt kan worden, zonder dat hiervoor aan het elektriciteitsnet hoeft te worden terug geleverd.

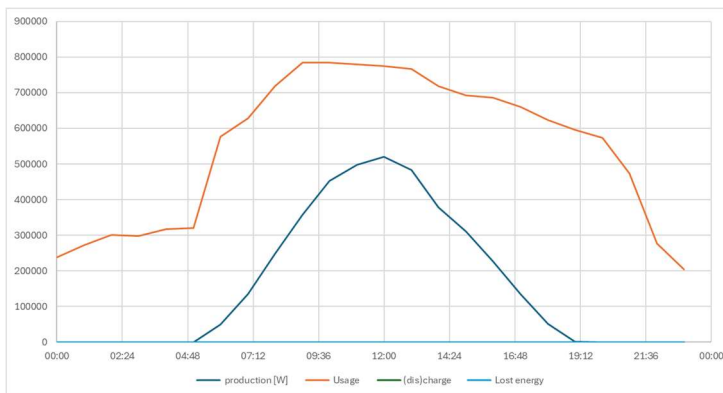
Production per day	Timestamp	usage per day	Overproduction per day	Lost energy per day	Lost energy %
3.887.011	zondag 23 april 2023	7.834.397	489.776	247.776	6,4%
3.186.060	zaterdag 29 april 2023	8.686.300	163.444	9.608	0,3%
4.128.593	zondag 30 april 2023	8.347.495	517.167	275.167	6,7%
4.289.096	vrijdag 5 mei 2023	9.506.098	182.402	20.525	0,5%
4.102.999	zaterdag 6 mei 2023	4.944.998	2.343.155	2.101.155	51,2%
4.064.017	zondag 7 mei 2023	7.331.998	633.819	391.819	9,6%
4.046.459	zaterdag 13 mei 2023	4.901.899	2.262.789	2.020.789	49,9%
3.066.991	zondag 14 mei 2023	9.006.399	192.728	77.752	2,5%
3.374.300	zaterdag 27 mei 2023	6.563.299	627.734	385.734	11,4%
3.733.983	zondag 4 juni 2023	9.126.799	293.029	109.029	2,9%
3.459.676	zondag 2 juli 2023	8.579.700	229.619	64.494	1,9%
4.706.198	zondag 23 juli 2023	8.809.000	796.393	554.393	11,8%
4.398.951	zondag 6 augustus 2023	7.504.599	849.204	607.204	13,8%
4.078.238	zaterdag 12 augustus 2023	10.071.200	138.404	4.559	0,1%

3.2 Voorbeelden

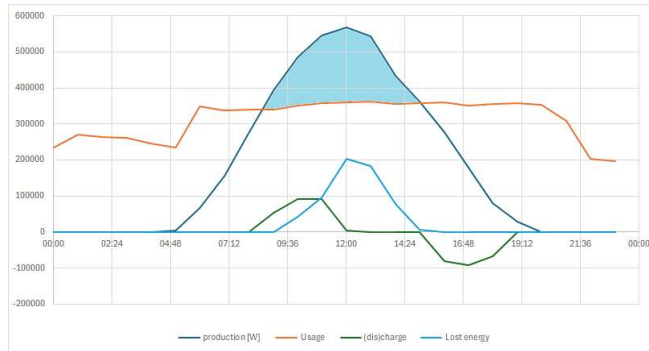
Hieronder een typisch voorbeeld van het verbruik van het gebouw gedurende een week. Hierin is zeer duidelijk te zien dat het verbruik tijdens werkdagen hoger is dan in de nacht en het weekend.



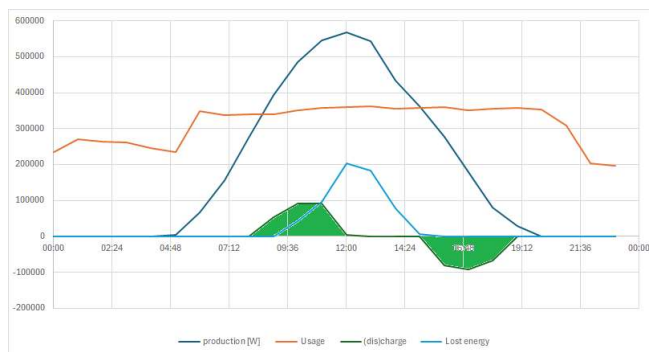
Hieronder een voorbeeld van het elektriciteitsverbruik (oranje) en de opwekking (blauw) op een referente werkdag. Het verbruik is significant hoger dan de opwekking, waardoor de opgewekte energie direct geconsumeerd kan worden zonder tussenkomst van het elektriciteitsnet.



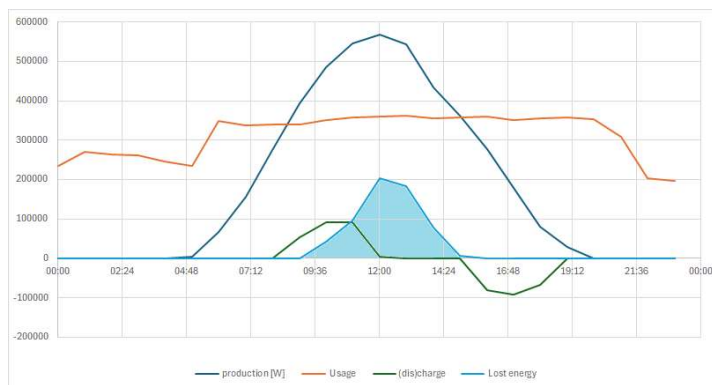
In een weekenddag is dit beeld anders. Hieronder is te zien dat het blauwe oppervlak de energie is die te veel wordt opgewekt tijdens een zonnige dag.



Echter door het inzetten van een beperkt accu systeem kan hiervan een deel tijdelijk worden opgeslagen. Het eerste positieve groene oppervlak is de hoeveelheid die nuttig kan worden opgeslagen, het tweede negatieve oppervlak is de afgifte van de energie als het aanbod lager is dan de vraag.

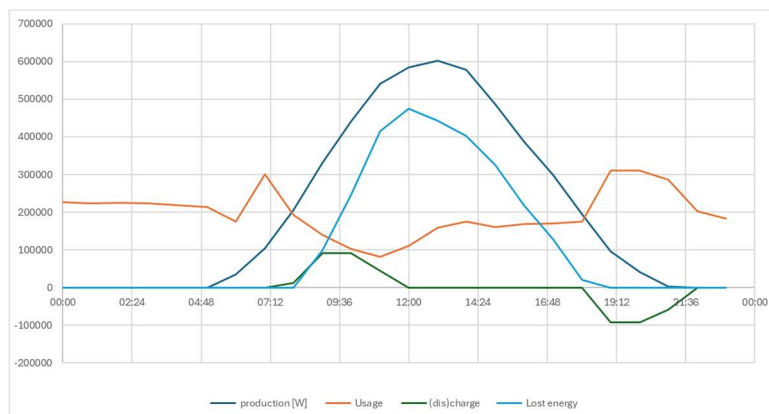


Het verschil tussen deze twee grafieken is hieronder weergegeven met het blauwe oppervlakte. Dit is het deel van de opwekking die niet nuttig opgeslagen of gebruikt kan worden. Zoals eerder aangegeven komt dit maar enkele keren per jaar voor, en is het ook maar van kleine invloed op de totale energiebalans.



Projectnummer 150.07055.00
Onderwerp Elektrotechnische ingrepen

Hieronder nog een extreem fictief voorbeeld, waarbij het laagste dagverbruik van het jaar wordt gecombineerd met het hoogste opwekking van het jaar. In dat geval zal naar verwachting circa 40% van de opgewekte energie nuttig gebruikt kunnen worden, de overige 60% gaat verloren.



3.3 Conclusie en aanbeveling

Met het huidige energieverbruik wordt circa 97% á 98% van de energie nuttig gebruikt. Een relatief klein accu pakket kan dit vermoedelijk richting de 99% brengen, waarmee dit de energieprestatie van het gebouw niet significant zal beïnvloeden. Tevens kan dit accupakket de vermogenspieken binnen het uur ook beter opvangen en in combinatie met het energiemanagementsysteem een garantie geven dat er nooit zal worden terug geleverd aan het net zonder onnodige aan- en uit schakelingen. In de verdere ontwerpfasen zal ook de mogelijkheden tot loadbalancing met de laadpalen onderzocht worden.