

Auteur Tijdo van der Zee

Slim en autonoom gelijkstroomnet met pv en honderden laadpunten

De parkeergarage bij het gasloze hoofdkantoor van verzekeraar asr in Utrecht is een proeftuin voor innovatieve laadtechnieken. De technische dienst van asr en installatiebedrijf Kropman hebben er een hybride grid aangelegd, dat voor een deel werkt op wisselstroom en een ander deel op gelijkstroom. De elektrische auto's die er geladen worden, zijn nu aangesloten aan individueel stuurbare AC-palen. Maar gaandeweg, zo is de bedoeling, zullen ook de plekken voor DC-laden bezet worden. In de nabije toekomst is voorzien in slim laden, bidirectioneel laden én de koppeling van de parkeergarage aan elektrische apparatuur in het kantoor zelf. Die dan, zo is de wens, ook op DC draaien.

Het is eigenlijk de slechtste tijd van het jaar voor een reportage bij asr. Het is half januari, asgrauw, mist, lichte motregen en dan werkt ook nog bijna iedere medewerker thuis vanwege de coronabeperkingen. En dat betekent: de pv-panelen hebben nauwelijks opbrengst en er 'hangen' maar enkele verdwaalde elektrische auto's aan de laadpaal. Een ietwat somber gezicht. "Maar in totaal ligt er 940 kWp aan pv-panelen en op goede dagen levert het dak wel 800 kW aan vermogen", zegt Kevin de Bont, engineer bij Kropman Installatietechniek. "Ze zijn afgelopen zomer geïnstalleerd en we kunnen dus nog niet zeggen wat de jaaropbrengst is, maar in het eerste half jaar hebben ze boven verwachting gepresteerd. De 2158 panelen zullen straks per jaar voldoende elektriciteit produceren om 250 laadpalen energieneutraal te laten draaien." De panelen zijn bifaciaal en dus levert de onderkant via de weerkaatste lichtstralen ook nog wat op. De Bont: "Dat zullen een paar procentjes zijn. En doordat het glas/glas-panelen zijn, zullen ze minder snel verouderen. Ten slotte komt er zo meer natuurlijk licht op het parkeerdek, waardoor er minder energie nodig is voor verlichting."



Slimheid onder het dak

Het pv-dak is onmiskenbaar het meest in het oog springende onderdeel van de elektrische vernieuwingen die bij het asr-kantoor plaats vinden. Maar de echte slimigheden en innovaties vinden toch echt onder het dak plaats. "Toen ik een paar jaar geleden de plannen voor een gasloos kantoor presenteerde aan het bestuur, was een *artist impression* van het zonnedak, die ik de avond ervoor in Photoshop in elkaar gezet had, datgene wat de directieleden over de streep trok", zegt Jos Ruijter, facilitair manager van asr, lachend. "Gasloos worden betekende wel een toename van de elektriciteitsvraag. Door dit zonnedak zouden we die kunnen compenseren. Dat werd het begin voor dit geavanceerde laadplein."

Foto 1: Het pv-dak van de parkeergarage: 2158 bifaciale panelen in oost-west oriëntatie. (Bron: asr).



Er is veel gebeurd de afgelopen tien jaar bij asr. De verzekeraar sloot een zestal kantoren in het land en concentreerde zijn werkzaamheden in het kantoor in Utrecht. In 2016 werd een grootscheepse renovatie afgerond, dat er destijds toe leidde dat het 84.000 m² BVO tellende kantoor een energielabel A++ haalde. “We zijn gegaan van een elektriciteitsgebruik van 30 miljoen kWh in 1970 naar 5 miljoen kWh in 2020”, zegt Ruijter, terwijl hij op zijn laptop een indrukwekkend dalende lijn in een grafiekje laat zien. “Nu halen we met 48 kWh/m²/j met gemak Paris Proof – volgens de oude richtlijn van maximaal 48 kWh/m²/j. Recent is die soepeler geworden - 70 kWh/m²/j. En dan hebben we de opbrengst van het zonnedak van de parkeergarage nog niet eens meegenomen in de berekening.”

Gasloos kantoor

Na de renovatie stonden er nog enkele gasgestookte ketels voor de pieklast. Ruijter: “Die hebben we drie jaar geleden pas vervangen door een 40kW CO₂-warmtepomp van Mitsubishi voor het warme tapwater en twee 350 kW HFO hoogtemperatuur WKO-gekoppelde warmtepompen van Carrier. Dat is moderne techniek, die destijds, toen de engineering voor de renovatie plaatsvond, nog niet bestond.”

Foto 2: De technische ruimte van de parkeergarage wordt op temperatuur gehouden door pcm-koelers van Tizzin. Wordt de temperatuur te hoog, dan smelten de pcm's en nemen daarbij warmte op. De afgekoelde lucht wordt dan naar binnen geblazen.



Foto 3: De rode railkokers zijn voor DC, de blauwe voor AC. Via een aftakkest op de rail, kan een laadpaal worden aangesloten.





Foto 4: Optimisers van FerroAmp brengen de gelijkstroom die afkomstig is van de pv-panelen naar een spanningsniveau van 760 V.

Dat betekende dat vanaf dat moment het pand helemaal gasloos was. Om de capaciteit van de elektriciteitsaansluiting hoefde asr zich geen zorgen te maken. Het pand is aangesloten op 10 kV hoogspanning, met in totaal negen trafo's van 1000 kVA. Ruijter: "Ook voor de 450 laadpalen die we gaan installeren hebben we voldoende capaciteit, juist omdat het elektriciteitsverbruik van het gebouw zelf de afgelopen jaren zo is gedaald."

De plannen die De Bont en Ruijter nadien ontwikkelden – smart grids met DC als voorkeursspanning – zijn de

volgende stap in de verduurzaming van het pand. Ruijter: "We hebben het beleid dat, als een medewerker een nieuw leasecontract nodig heeft voor zijn auto, we dan standaard voor een elektrische auto gaan. Zo elektrificeren we dus geleidelijk onze vloot en de bedoeling is dat in 2025 alle auto's elektrisch zijn. En we verwachten dat medewerkers die met hun privéauto naar het werk komen, de komende jaren ook steeds vaker zullen overstappen op elektrisch."

Volgens berekeningen zijn er dan straks 450 laadpunten in de parkeergarage nodig. Daarvan zijn er nu 250 gerealiseerd. "Dat zijn AC-laders", zegt De Bont. "Daar komen er nog 130 van bij. Van DC-laders willen we er zo'n 70 installeren. In februari komen er eerst drie op proef. Die worden direct op een gelijkstroomnet van 700V aangesloten en zijn bi-directioneel. Dat is uniek."

Voordelen van gelijkstroom

Gelijkstroom heeft vele voordelen, zegt De Bont. "De pv-panelen wekken gelijkstroom op en de elektrische auto werkt met gelijkstroom. Het is eigenlijk raar dat we hier überhaupt nog een stuk wisselstroom in willen zetten. Bij het converteren van pv-stroom in AC en later weer in de auto naar DC gaat zo'n 14 % energie verloren. Als je echter alles op gelijkstroom houdt, hebt je een verlies van maar 3 %. Alleen bij de vermogenselektronica gaat wat energie verloren."

Buiten dat gelijkstroom dus een stuk efficiënter is en minder grondstoffen nodig heeft, kan je met gelijkstroom ook veel beter, of autonomer, sturen, zegt De Bont. "Je stuurt op spanningsniveau –



Foto 5: Het van 2013 tot 2015 gerenoveerde kantoor van asr in Utrecht. Deze oorspronkelijk uit de jaren '70 afkomstige kantoorcomplex, is met een gebruik van 48 kWh/m²/j nu Paris Proof.

Foto 7: De Utrechtse burgemeester Sharon Dijksma, verrichte in september 2021 de officiële opening van de bi-directionele laadgarage. Ze deed dit samen met Jos Baeten, CEO van a.s.r.



drooprate control. In de aangesloten apparaten voer je dan een gedragsregel in, waarbij hij reageert op vooringestelde spanningsniveaus. Op deze manier krijg je een autonoom grid, dat eenvoudig is, niet afhankelijk van ICT en dus ook veel minder eenvoudig te hacken." Dit project kreeg inmiddels subsidie vanuit de Topsector Energie, waar het de naam heeft gekregen 'Veilig en autonoom regelend PV laadplein met DC-distributie'.

Ondertussen is het de bedoeling dat het pv-systeem en de elektrische auto's straks ook zoveel mogelijk gaan samenwerken, zegt De Bont.

Oftewel: smart charging, waarbij geladen wordt op momenten dat er overvloedig pv-stroom aanwezig is bijvoorbeeld. Kropman ontwikkelde de software InsiteSuite, die de slimme aansturing van de hardware voor zijn rekening neemt. De Bont: "Slimme aansturing van laadprocessen, maar straks ook andere flexibel inzetbare verbruikers en opwekkers zoals warmtepompen, kunnen alleen plaatsvinden op basis van voorspellende algoritmes."

Hiervoor heeft Kropman software ontwikkeld, waarin in één integraal systeem zowel het gebouw met zijn HVAC, en ook pv-opwekking en laadprocessen minimaal 48 uur vooruit voorspeld worden. Ruijter: "Als je als medewerker echter aangeeft dat je per se wilt dat je auto binnen het uur is opgeladen, omdat je dan weer naar een klant toe moet, kan je in bijvoorbeeld een app prioriteit aanvragen." Onderdeel van slim laden kan ook zijn 'slim ontladen', waarbij de batterij van de elektrische auto's kan ontladen op momenten dat het kantoorgebouw elektriciteit nodig heeft. Bidirectioneel, zo wordt die techniek genoemd, die staat beschreven in de internationale norm ISO 15118-20.



Foto 6: Op de voorgrond DC/AC omvormers van FerroAmp, op de achtergrond accu's van Nilar.

Foto 8: Een Tesla aan de AC-oplader bij asr.



Vehicle to grid

Er zijn nog geen elektrische auto's op de markt die deze techniek - Vehicle to Grid - leveren, alleen op bestelling zijn te verkrijgen. Dat zijn bijvoorbeeld de Nissan Leaf, Lightyear en de Hyundai Ionic 5. Naar het schijnt gaat de nieuwe Duitse fabrikant Sono Motors het wel standaard leveren. De Bont: "Het is lastige techniek, omdat je bij teruglevering de elektriciteit met het AC-net moet synchroniseren en ook om te kunnen gaan met de verschillende netcodes voor teruglevering in verschillende landen." Met een aantal partners, zoals ELaad, Mennekes, Amperapark en de UT Twente, wordt op dit moment ook onderzoek gedaan naar de interactie met het stroomnet van de netbeheerder: Gridshield Smooth EMS. De Bont: "Waarbij 'gridshield' als een soort vangnet bedoeld is om overbelasting van het distributienet te voorkomen en 'smooth ems' om de grilligheden van deze smart grids glad te strijken. Met gridshield kan je zekerheid geven aan netbeheerders en zo projecten toch realiseren die anders vanwege de netcongestie niet door zouden kunnen gaan."

Toekomstdroom van De Bont en Ruijter is om ook het gebouw in het smart grid te betrekken. Ruijter: "Ten eerste zouden we graag

overtollige zonnestroom of duurzame elektriciteit uit het net in warmte willen omzetten en injecteren in de bodem, zodat de warmtepomp op later moment een minder grote Delta T hoeft te overbruggen. De Bont: "Er loopt een onderzoek of we op basis van voorwaarden vrijstelling kunnen krijgen voor het toepassen van een extra bron op een midden-temperatuur. Standaard is de maximale bodem injectie temperatuur namelijk 25°C. Ten tweede zouden we graag zien dat verlichting en stroomvoorziening voor bijvoorbeeld telefoons en laptops via gelijkstroom zou plaats vinden. Dan ben je van al die rare adapters af en kan je je laptopje eenvoudig via een usb-stekkertje opladen. Hoe gemakkelijk is dat?"

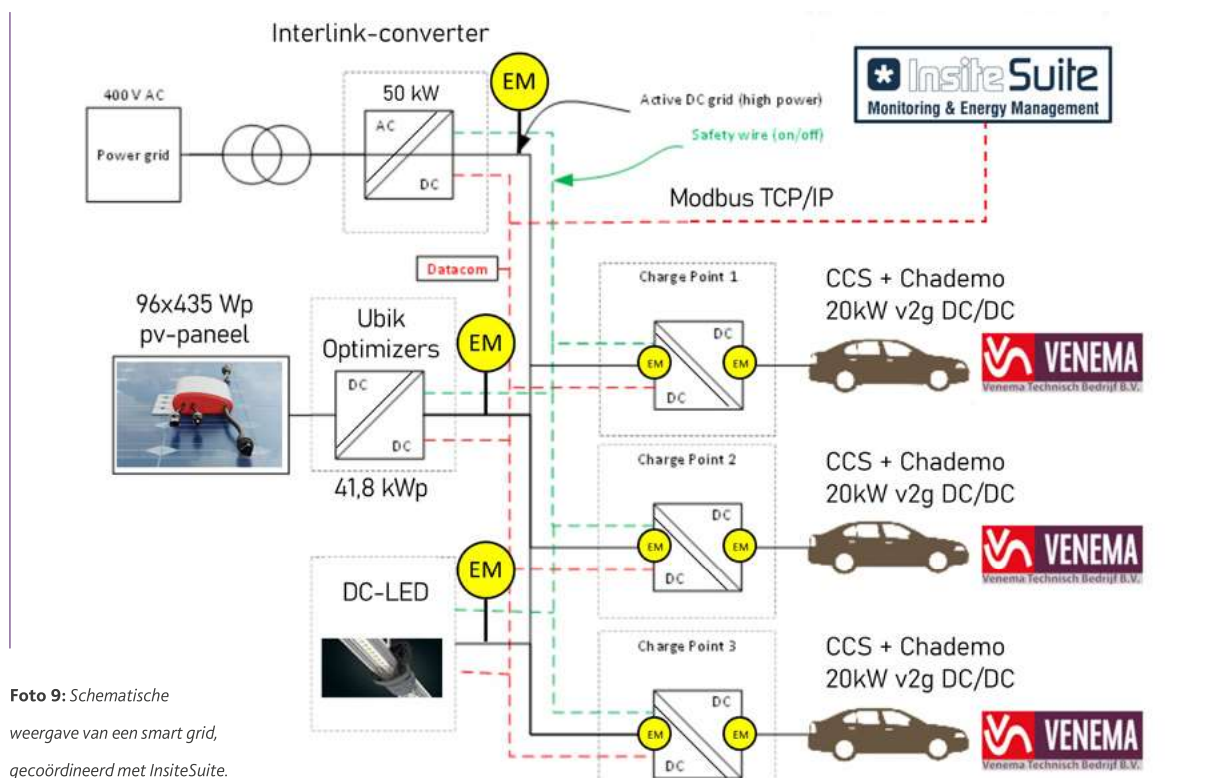


Foto 9: Schematische weergave van een smart grid, gecoördineerd met InsiteSuite.