

EV ALS ONDERDEEL VAN DE DC-INSTALLATIE

PIONIEREN MET LAADINFRASTRUCTUUR OP GELIJKSPANNING

Binnen het laadpleinproject 'Green Parking' van a.s.r., dat voorziet in PV-opwekking, energieopslag en AC-laadpalen, werd een ambitieus plan uitgewerkt voor het ontwikkelen van een veilig en autonoom regelend PV-laadplein op basis van gelijkstroom. De eerste in zijn soort in Nederland. Reden voor een aantal partijen om de kop boven het maaiveld uit te steken en voor RVO om onderzoek naar het pioniersproject te subsidiëren.

Tekst en beeld Elektro Internationaal en VAP-DC team

Jos Ruijter begeleidde als projectleider de recente renovatie van het gebouw van a.s.r. in Utrecht naar BREEAM 'Excellent', inclusief de loskoppeling van het gas. Ruijter: "De gedachte was dat we CO₂-neutraal zouden zijn. Maar mobiliteit is ook een onderdeel van de milieu-footprint. Daarin was zeker nog een slag te maken. We willen dat al onze leaseauto's vanaf 2024 full-electric zijn. Om daarop vooruit te lopen, hebben we het tweelaagse parkeerdek voor 450 auto's overdekt met ruim 5.000 m² aan zonnepanelen. Mijn idee was om een slim regelend laadplein te creëren. De laadvoorzieningen zijn deels op AC en deels op DC. Dat is een eerste in zijn soort in Nederland. Wanneer er geladen wordt op gelijkspanning direct vanuit de PV-installatie, dan slaan we twee keer een conversie over en daarmee hebben we significant minder verlies. Inmiddels zijn 250 AC en de eerste 3 DC-laadplekken operationeel."

Kennis van zaken

De ontwikkeling van het DC-laadplein wordt nauwgezet gevolgd en onderzocht (gesubsidieerd

door de RVO) onder de naam VAP-DC: Veilig en Autonoom regelend PV-laadplein met DC-distributie. Daarin participeren partijen die enthousiast worden van een uitdaging en voorop willen lopen in nieuwe ontwikkelingen op de energiemarkt. Deze partijen vond Ruijter in Kropman Installatietechniek BV, Venema E-mobility en de Hogeschool van Amsterdam. Het elektrotechnische systeemontwerp, de engineering en de realisatie zijn door Kropman uitgevoerd in nauwe samenwerking met het projectteam. Producttechnische kennis en detailengineering kwamen uit de koker van DC Systems (by Schneider Electric) en Elektro Internationaal. Een flinke line-up, maar stuk voor stuk partijen die een belangrijke bijdrage leveren aan het pionierswerk door hun kennis in te brengen.

Anticiperende regeling

En die kennis van zaken heeft het laadpleinproject verder gebracht dan in eerste instantie de opzet was. Het autonome DC-grid is namelijk geïntegreerd in de gebouwinstallatie. Allereerst dankzij eerder onderzoek in het Living Lab van Kropman

Installatietechniek in Breda. Adviseur Ontwerp & Techniek Werner Verhelst licht toe: "Het Living Lab behelst het gebouw met al haar gebouwinstallaties en medewerkers en is ontstaan vanuit samenwerking met o.a. de Technische Universiteit Eindhoven om onderzoek onder real life omstandigheden uit te voeren. De opgewekte energie wordt vooraf voorspeld in samenhang met de elektrisch laad- en gebouwenergiebehoefte. Vervolgens wordt op basis van een anticiperende regeling een optimale strategie bepaald voor het accusysteem om zoveel mogelijk het belastingprofiel aan te passen, zodat pieken verdwijnen. Volgens dat principe hebben we het laadpleinproject bij a.s.r. aangevlogen en in het groot ingericht."

Rendement van VAP-DC

Ruijter: "Voor mij was het vooral een eyeopener dat het gasloze a.s.r.-gebouw met zijn HVAC-systeem en datacenter een integraal onderdeel kon vormen van de energieopwekking. Maar ook dat alles aan elkaar geknoopt kon worden in combinatie met het laadplein dat ik voor ogen

Tweelaags parkeerdek met PV-panelen.

'We hebben
het over
rendementswinst
van 15 tot 20%
t.o.v. traditionele
AC/DC-laders'

had. Daarvoor hebben we 84 van de 2.100 PV-panelen gesepareerd van het standaardstelsel. Die hebben we gestabiliseerd met speciale DC/DC-stringoptimizers. Deze zijn aangesloten op de DC-hoofdverdeelkast. Hiervandaan zijn drie DC-laders en -LED-verlichting aangesloten. Het DC-laadsysteem is autonoom op basis van een 'drooprate-regeling'. Het start ook zelf op zodra de zon begint te schijnen. En omdat er geen conversie nodig is, kun je niet alleen sneller laden, maar bovendien met zeer beperkt vermogensverlies. We hebben het dan over rendementswinst van 15 tot 20% t.o.v. traditionele AC/DC-laders. Dat is op een beoogd laadplein met 250 auto's al zo'n 50 auto's die extra opgeladen kunnen worden."



DC/DC-stringoptimizers.



V2DC-laders aan het werk.

Vehicle-to-DC

Als de zon weg is, moet de spanning wel ergens anders vandaan komen. Dat werd opgelost met door Venema geleverde V2DC-laders (vehicle-to-DC). Daarmee kunnen de accu's van de aangesloten auto's niet alleen opgeladen worden, maar doen ze tevens dienst als 'mobiele batterijen' die (tot een aangegeven niveau) ontladen kunnen worden. Het systeem kan dus door de autonome vraag- en aanbodregeling in eilandbedrijf functioneren. Daarnaast is er een mogelijkheid om terug te vallen op het net. Als dat nodig is, zorgt de Active Front End (AFE) ervoor dat de wisselspanning van het net wordt omgezet naar gelijkspanning voor het DC-grid. En er zijn ook legio situaties denkbaar waarbij er voor het gebouw bij piekvraag energie uit het DC-grid kan worden getrokken.

Bi-directionele omvormer

Deze koppeling van energiesystemen is realiseerbaar met een door DC-Systems (by Schneider Electric) uitgedachte Active Front End, die dienstdoet als bi-directionele omvormer. De AFE is door de Woerdens paneelbouwer Elektro Internationaal doorontwikkeld en geproduceerd binnen het systeem van Schneider en staat inmiddels tussen het DC-grid en de laagspanningspanelen van de wisselstroominstallatie. Verhelst: "Het gaat in dit project niet om een massaproductieorder. Je zoekt juist partijen op die hun nek durven uit te steken en continuïteit bieden in hun engineering vermogen en in hun kennis van wat er in de markt aanwezig is. Zo denken wij als installateur vanuit functionaliteit en systeemintegratie om het doel te bereiken en Elektro Internationaal vanuit de productinvulling die daarvoor nodig is." John

Berkhof, Lead Engineer bij Elektro Internationaal beaamt dit: "We hebben al ervaring met DC-projecten en werken veelal met het fabricaat van Schneider, die inmiddels al aardig wat DC-componenten heeft ontwikkeld. Met die productkennis hebben we de speciale DC-hoofdverdelers helpen ontwikkelen en het AFE-paneel kunnen doorontwikkelen naar wat het VAP-DC-team in gedachten had. Van dit soort projecten krijgen wij energie."

Onderzoek en normering

Maar waar blijft die energie? Daarnaast doet de Hogeschool van Amsterdam onderzoek onder leiding van Jos Warmerdam en Rob Schaacke. "De gelijkstroom transporteert door constructiedelen heen, waardoor er veranderingen op zouden kunnen treden in het materiaal", vertelt Schaacke. "Er is veel vraag vanuit de markt naar kennis over dit zwerfstroomgedrag vanuit met name PV-opwekking en EV-laders. We hopen daar met dit onderzoek zicht op te krijgen." Ook willen de projectuitvoerders antwoorden formuleren op vragen over veiligheid en normering van gelijkstroom. Verhelst: "Er is nog geen NEN-normering voor gelijkspanning, enkel een praktijkrichtlijn in ontwerp (NPR 9090). De vraag is hoe we die implementeren in de systeemelementen en de installatie die eraan hangt. En hoe vertalen we dat door naar onderhoudssituaties (de NEN 3140 maar dan voor DC)? Die informatie is er gewoon nog niet. Je merkt dat men daar in de installatiebranche naar op zoek is. Door dit proces met elkaar te doorlopen en nauwgezet te documenteren wat we aan gedragingen tegenkomen in ons DC-systeem, komen we tot een basis voor het opstellen van functionele richtlijnen. In die zin zetten we samen dus op meerder punten belangrijke stappen." ■