

Infrastructuur EELab/Lemcko:

De beschikbare onderzoeksinfrastructuur binnen EELab/Lemcko is gestart met de bouw van een testveld voor fotovoltaïsche installaties met verschillende technologieën (zoals dunne film, monokristallijne, polykristallijne zonnepanelen etc.), gefinancierd binnen de EFRO oproep 2007. Het doel van dit project was om verschillende PV-systemen met elkaar te vergelijken op het vlak van efficiëntie en rendement onder verschillende klimaatomstandigheden, inclusief de impact op het openbare laagspanning distributienetwerk.



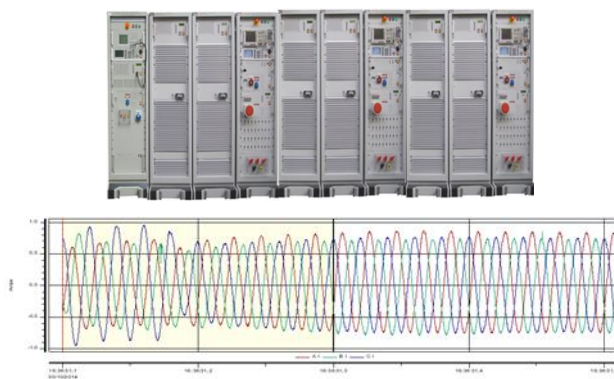
[FOTO 1] : PV-tracker



[FOTO 2] : PV Testveld

De Herculesstichting was een uitstekende gelegenheid om onze visie op gedistribueerde opwekking verder uit te bouwen. De voorgestelde investering maakte het mogelijk om het netgedrag te analyseren met zowel de bestaande spanningsverstoringen op het net als de zelf gedefinieerde verschillende types van onbalansen en overspanningen. Dankzij de vier kwadrantenwerking van het systeem (240kVA) kon de studie worden uitgebreid naar de impact van hernieuwbare bronnen op het distributienet. Dit project werd in 2009 door de Herculesstichting toegekend. Na de implementatie van deze programmeerbare stroombron werden er aansluitingen gemaakt op het PV-testveld om het gedrag van de hernieuwbare energiebronnen op het net te analyseren en vice versa. Op dat moment was het nog niet mogelijk om studies uit te voeren naar de impact van hernieuwbare energiebronnen op een realistisch distributienetwerk.

Later is de testinfrastructuur uitgebreid met een effectief distributienetwerk (geïnstalleerd door Eandis - voormalig Fluvius). Deze laatste bestaat uit een ondergrondse kabel (ca. 680m - EXAVB 4x150mm² Al), die op 3 verschillende aansluitpunten is aangesloten en is zodanig ontwikkeld dat hij zowel verschillende netconfiguraties (radiaal, antenne of ringnetwerk) als verschillende topologieën (TT en TN) gemakkelijk fysiek kan concipiëren. Het laagspanning distributienet (LS) biedt 18 aansluitpunten voor verbruikers (en/of prosumenten) en dit voor zowel residentiële als industriële toepassingen. Tijdens het EFRO-project 655 in 2011 werd het net verder ontwikkeld tot een realistisch net met hedendaagse huishoudapparatuur. De **grid-emulator** is geboren in 2012!

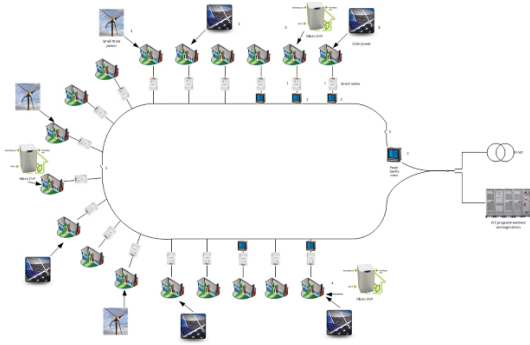


[FOTO 3] : vrij programmeerbare stroombron

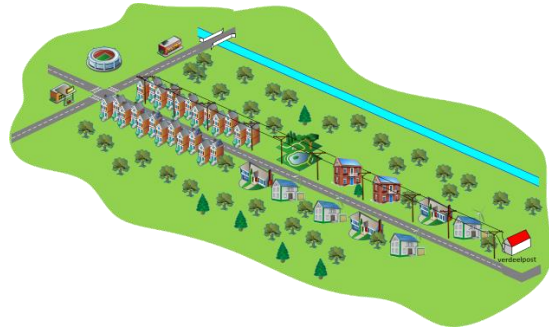


[FOTO 4] : LS testveld

Sinds 2014 begonnen we met het verdere onderzoek, dat meer betrekking heeft op het eigenverbruik van hernieuwbare energiebronnen door opslag toe te voegen aan het systeem. In een eerste fase werden lokale opslagsystemen geanalyseerd vanuit het oogpunt van energiebalans. Met de verdere ontwikkeling van de meetsystemen was de kennis van het belastings gedrag en de stabiliteit van de systemen nodig. Daarom hebben we een projectvoorstel ingediend bij het Vlaams Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek (IWT) voor de toekenning van ons onderzoeksvoorstel in het domein van lokale opslag. Het project "Decongestie naar het distributienet door decentrale opslag" - D³O (IWT-TETRA/130187) werd goedgekeurd. Dit project liet ons toe om de impact van lokale opslag op het net te analyseren. Het doel? Het eigenverbruik van de eindgebruikers verhogen. Tijdens dit project werd de net-emulator uitgebreid met lokale opslagunits van zowel lijn verbonden als lijn-interactieve types van gecombineerde PV/opslagsystemen.



[FOTO 5] : Uitgebreid testveld met RES

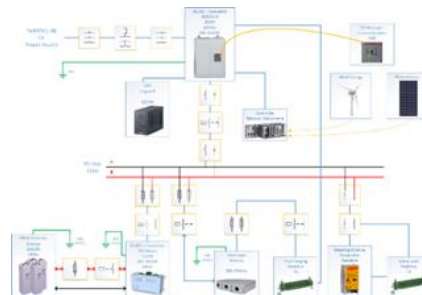


[FOTO 6] : Schematische weergave

De technologische ontwikkelingen en resultaten van het D³O-project hebben de onderzoeksgroep ertoe aangezet een complementair onderzoek te ontwikkelen op het gebied van opslagsystemen. Het gedrag van een residentiële eindgebruiker kan sterk verschillen met het verbruiksprofiel van een bedrijf. Zowel in profiel als in dynamisch gedrag. Daarom dienden we een nieuw onderzoeksvoorstel met de titel "Oplossingen voor meer zelfconsumptie en zelfredzaamheid in KMO's" - "KMO" in bij VLAIO (de Vlaamse Instelling voor Innovatie en Ondernemerschap). Dit project werd toegekend als HBC 2016.0107. Nieuwe inzichten leidden ons naar een eerste ontwerpconcept van een lokaal dynamisch opslagsysteem, dat toelaat om dynamisch gedrag op het gebied van opslag te analyseren, inclusief de invloed van hybride opslagtechnologieën. Sinds 2017 was een eerste concept operationeel.



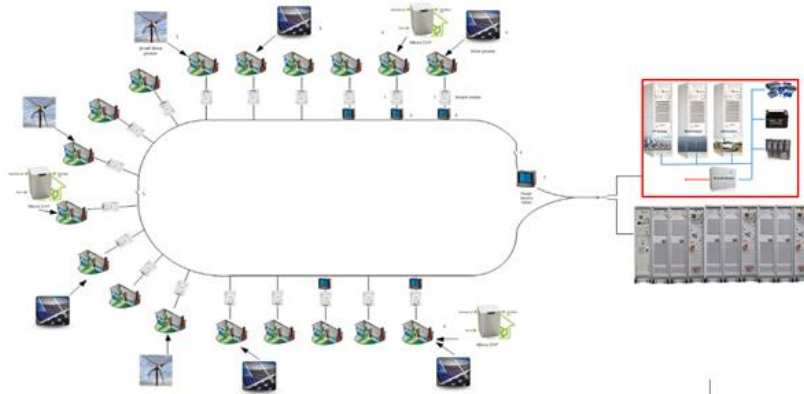
[FOTO 7] : Testveld voor hybride opslag



[FOTO 8] : schematische weergave

De inzichten die tijdens de KMO-onderzoeksperiode zijn verkregen, hebben ons opnieuw tot een nieuw vraagstuk gebracht. Dat houdt verband met de noodzaak van een betere interactie tussen de verschillende opslagsystemen. Niet alleen een betere interactie, maar ook meer flexibele oplossingen vereisten een andere aanpak. Bovendien werd door recente onderzoeksprojecten de labo-infrastructuur uitgebreid met een DC-grid (waar opslagtechnologieën zoals loodzuur- en lithium-ionbatterijen maar ook supercaps zijn aangesloten). Deze DC-verbinding werd vervolgens getransformeerd in een DC-grid-emulator, wat resulteerde in een nieuwe emulator/demonstrator voor zowel onderzoek als industrie-analyse.

Om de impact van hernieuwbare energiesystemen (HES) en energieopslagsystemen (ESS) diepgaand te analyseren, zie onderzoek [FOTO 9], ontstaat een nieuwe behoefte aan flexibiliteit. In 2017 werd door VLAIO een nieuw onderzoeksvorstel "Flexibele oplossingen voor het laagspanningsnet van morgen" "FLEXNET"- (HBC 2018.0035) toegekend. Tijdens het FLEXNET-project werden beide testinfrastructuren (grid-emulator en DC-emulator) gecombineerd tot een **volledig geïntegreerde net-emulator** (Fig.9). Dit laat ons toe om het gedrag van echte belastingen te bestuderen en na te bootsen, inclusief echte PV-installaties gecombineerd met realistische en diverse opslagsystemen. Dit is van groot belang voor het bestuderen van toekomstige uitdagingen in het elektriciteitsnet.



[FOTO 9] : Schematisch overzicht van volledig geïntegreerde net-emulator

In februari 2020 dienden we een nieuw onderzoeksvorstel op het gebied van netcapaciteit in bij VLAIO. Het doel van dit voorstel "Controle van de ontvangstcapaciteit van de Laagspannings-netwerken door flexibele toepassing van hernieuwbare energie, opslag en belasting" FLEXICAP (HBC.2020.2104). Het doel van dit project is om de mogelijkheden te bestuderen van integratie van opkomende technologieën in het bestaande net om het voor te bereiden op het net van de toekomst. Dankzij onze hoogwaardige, **volledig geïntegreerde net-emulator** zal dit systeem kunnen worden uitgebreid met de huidige technologieën en zal het gedrag ervan kunnen worden gedemonstreerd en geanalyseerd.