

2011-2021



10 JAAR ENERGYVILLE

10 JAAR IN GENK

5 JAAR OP THOR PARK

INHOUDSTABEL

2021: feestjaar voor EnergyVille	4
Een stukje geschiedenis: Hoe het allemaal begon	5
EnergyVille vanaf 2009	5
Waar staan we nu en wat zijn de ambities?	9
Van 2016 naar 2021	9
Zonnetechnologie	10
Batterijen	12
Vermogenelektronica	14
Netwerken	15
Gebouwen en districten	17
Thermische systemen	18
Strategieën en markten	20
EnergyVille 2021 & beyond: wat zijn de toekomstplannen?	22
Thor Park als living lab	23
De energietransitie gekoppeld aan digitale transformatie	26
Human capital	28
Outreach	29
EnergyVille in cijfers	30
2022 and beyond	32

2021: FEESTJAAR VOOR ENERGYVILLE

EnergyVille viert haar tienjarig jubileum en krijgt een nieuwe General Manager. Tijd voor een terugblik op wat was, en een vooruitblik naar ambitieuze toekomstplannen. Aan het woord zijn Gerrit Jan Schaeffer en Ronnie Belmans.

In juni 2021 start Gerrit Jan Schaeffer officieel als nieuwe General Manager van EnergyVille. Waar hebben we die naam nog gehoord?



Gerrit Jan Schaeffer: Het is inderdaad geen volledig nieuw hoofdstuk voor mij, aangezien ik een van de “founding fathers” van EnergyVille ben en 8 jaar lang Groepsdirecteur Energie bij VITO ben geweest. Eind 2015 ben ik gaan ondernemen in de duurzame energiewereld, maar het is een blij weerzien met EnergyVille. Het feit dat Ronnie Belmans, huidig General Manager, eind 2021 op emeritaat

gaat wil trouwens niet zeggen dat hij niet meer bij EnergyVille betrokken zal zijn. Hij blijft een waardevolle adviesrol vervullen binnen de organisatie.

Tien jaar EnergyVille, op die tijd is er veel veranderd. Waar stonden we toen en waar staan we nu?

Ronnie Belmans: Voor er sprake was van EnergyVille, zo rond 2007, was het Vlaamse onderzoekslandschap in energie sterk versnipperd. Er was een zekere concurrentiedrang tussen de verschillende partijen en samenwerking was niet altijd evident. Het is de verdienste van Gerrit Jan dat hij deze partijen heeft samengebracht en erin geslaagd is ze te laten samenwerken en tot synergieën te laten komen. Door deze samenwerking kwam er ook een meer coherente visie op energie in het onderzoekslandschap, wat ertoe bijgedragen heeft dat energieonderzoek op de

kaart werd gezet. Dit heeft er ook mee voor gezorgd dat de noodzakelijke middelen voor onderzoek vrijkwamen.

Gerrit Jan Schaeffer: Nu zijn we meer dan 10 jaar later en is er veel veranderd. Er is een duidelijke Europese lijn wat betreft energiebeleid, en EnergyVille is een zeer betrouwbare partner gebleken zowel voor industrie als overheden. Alle ingrediënten zijn er om een duidelijk kader uit te tekenen voor de energietoekomst van Vlaanderen en België. Als nu de politiek nog volgt kunnen we deze troeven uitspelen en écht gaan voor een duurzame toekomst.

Niet alleen EnergyVille onderging grote veranderingen, datzelfde geldt voor het volledige energielandschap. Welke verwachte en onverwachte evoluties hebben er plaatsgevonden?

Ronnie Belmans: Het zijn interessante tijden geweest als ingenieur-onderzoeker. Sommige zaken hebben mij volledig verrast, en dat maakt het net zo boeiend. De ontwikkelingen in HVDC zijn bijvoorbeeld ongezien: op tien jaar tijd is die techniek, die toch door een vrij conservatieve sector moest opgepikt worden, volledig doorgebroken. Ik had nooit gedacht dat dit zo snel zou gaan, en met mij vele onderzoekers. In zekere mate geldt dit ook voor elektrische wagens: ik herinner me mijn slides met een cartoon over de elektrische wagen en wat voor ‘n gek gezicht zo’n “stekkerauto” zou opleveren. Nu ben ik fervent elektrische rijder, voor mij geen brandstofwagen meer. Nooit meer tanken en weinig onderhoud aan de wagen, heerlijk. Dat comfort valt niet te onderschatten.

Gerrit Jan Schaeffer: Op tien jaar tijd is niets hetzelfde gebleven. Als je er middenin zit kan je wel eens last hebben van *boiling frog syndrome*: de veranderingen



komen geleidelijk aan en voelen niet onverwacht. Pas als je erop terugkijkt zie je wat een fenomenale veranderingen er zijn gebeurd. Ontwikkelingen op het gebied van opwekking van elektriciteit gingen bijvoorbeeld heel hard. Energie uit zon en wind is heel snel goedkoper geworden en dat proces is nog niet voorbij. Tegelijk verleidt het ook tot tien jaar verder kijken, wat zouden de komende jaren brengen? Ik voorspel een gelijkaardige revolutie in de bouwsector. Als we in 2030 terugkijken zal de bouwsector een ongelofelijke sprong genomen hebben qua duurzame technologieën en renovatietechnieken. En dat zal ook nodig zijn, want de sector moet razendsnel verduurzamen.

Er zijn technologieën die onverwacht een hoge vlucht namen, wellicht gebeurde ook het omgekeerde: technologieën die veelbelovend leken maar uiteindelijk geen rol van betekenis zullen spelen in het energiesysteem van de toekomst.

Gerrit Jan Schaeffer: Voor mij is waterstof de eeuwige belofte. De waterstofauto klonk veelbelovend, maar op vlak van efficiëntie wint elektrificatie altijd. Er zijn zeker waardevolle toepassingen voor waterstof en andere duurzame moleculen in sectoren die niet geëlektrificeerd kunnen worden. Daar gaan we met EnergyVille in de toekomst ook volop op inzetten. Maar waterstof voor specifieke toepassingen zoals personenvervoer? Dat zit er toch echt niet in.

Ronnie Belmans: Nieuw nucleair is totaal ingestort. Ik herinner me een project uit 2005 waar ik aan meewerkte rond een nieuwe kerncentrale van 1500 MW: Doel 5. Ook de financiering daarvan was al uitgewerkt, er gingen stukken van 100 MW verkocht worden omdat geen enkele partij de volledige financiering op zich wilde nemen. Het draaide op niets uit, en als je kijkt naar de huidige kostprijs van nieuw nucleair is dat misschien maar goed ook. In het decentrale energiesysteem van de toekomst waarbij we vooral flexibele bronnen nodig hebben die bij het intermitterende karakter van hernieuwbare passen zie ik geen rol van betekenis voor grote energiecentrales die vooral sterk zijn in het leveren van baseload. Andere nucleaire technologieën die nu op stapel zijn zoals Small Module Reactors

klinken veelbelovend en ik ben benieuwd wat ze gaan bijdragen in de toekomst. Zoals eerder gezegd: het energielandschap is totaal veranderd en je moet jezelf als onderzoeker steeds kunnen aanpassen aan wisselende randvoorwaarden.

Gerrit Jan Schaeffer: die ‘economy of scale’ reflex zag je bij de belofte van nucleair, maar ook bij de revival van steenkool. Met beloftes van koolstofafvang liet Europa toe nieuwe grootschalige steenkoolcentrales te bouwen. Het werden uiteindelijk maar enkele installaties, en de decentrale productie domineert nu de markt. Meer dan 80% van de investeringen in de energiesector zitten in hernieuwbare elektriciteitsopwekking en de netwerken. Het zal zaak zijn daarin verdere obstakels te overwinnen op weg naar volledige koolstofneutraliteit.

Aan welke obstakels denken jullie dan?

Gerrit Jan Schaeffer: De totale bijdrage van hernieuwbare bronnen in de energievoorziening ligt nog erg laag. We moeten nog stevig versnellen en de kosten moeten daarvoor nog verder omlaag. Daarin zal innovatie een belangrijke rol spelen. Lagere kosten komen onder andere door een versnelde opschaling, waarin het beleid weer een belangrijke rol vervult. Bovendien moeten de elektriciteitsnetwerken worden aangepast en zijn aangepaste marktmechanismen nodig om dat ‘slim’ te doen. Interoperabiliteit is ook een must, en daar kan digitalisering aan bijdragen. Wat ook zeker niet vergeten moet worden is het meenemen en mee laten profiteren van de burgers in de energietransitie. Ervaringen met zonneparken in Nederland laten zien dat een goede dialoog met omwonenden essentieel is om grootschalige opwekking van hernieuwbare energie van de grond te krijgen. Ook moet er aandacht zijn voor de bodemecologie en kansen voor het vergroten van biodiversiteit. Ontwikkelingen op al deze gebieden worden op dit moment al ondersteund door EnergyVille en zullen in de toekomst een nog belangrijkere plaats krijgen.



EEN STUKJE GESCHIEDENIS: HOE HET ALLEMAAL BEGON

/ EnergyVille vanaf 2009

2009



Het verhaal van EnergyVille begint in 2009 en start als samenwerking tussen ELECTA, de onderzoeksgroep die binnen KU Leuven werkt aan elektrische energiesystemen, en de unit Energietechnologie van VITO (Vlaamse Instelling voor Technologisch onderzoek). Concreet groeit het besef dat ons huidig energiesysteem sterk aan het veranderen is en dat er, met het oog op de vooropgestelde klimaatdoelstellingen, nood is aan nieuwe technologieën en systeemintegratie. Gesterkt door ontwikkelingen als Internet of Things, dat toen zelfs nog niet in zijn kinderschoenen stond en eerder de vorm van vrij klassieke automatisatie aannam, de snelle groei van competitieve hernieuwbare energie en een grote vraag naar duurzamere systemen wordt de onderzoekssamenwerking EnergyVille gestart.

2009-2014

Tussen 2009 en 2014 wordt het eerste gezamenlijke onderzoeksproject als EnergyVille opgestart: Linear. Dit project met een grote maatschappelijke impact onderzocht manieren waarop gezinnen hun elektriciteitsverbruik kunnen aanpassen aan de beschikbare zonne- en windenergie. Dit grootschalige living lab dat bij 250 Vlaamse gezinnen en in samenwerking met 20 bedrijven getest werd, scoorde hoge ogen als Europees voorbeeldproject van een toegepast slim elektriciteitsnetwerk. Als erkenning kreeg het het Europese EEGI-label (European Electricity Grid Initiative) en de global ISGAN Award, dat innovatie in slimme netten belooft. En daar bleef het niet bij: verschillende producten en diensten worden nu nog steeds verder ontwikkeld door de Linear-partners. Naast Linear werden vele industriële, toegepaste en fundamentele onderzoeksprojecten samen opgestart en uitgevoerd.



2010

In 2010 wordt Campus EnergyVille NV officieel opgericht. De investeerders met name, naast de onderzoeksinstituten KU Leuven, VITO en imec, LRM, POM Limburg en Stad Genk, geven het startschot voor de bouw van het eerste innovatieve onderzoeksgebouw. Een onderzoeksgebouw dat bovendien de hoogste duurzaamheid nastreeft en daar in 2020 ook een BREEAM-outstanding certificering mocht voor ontvangen. De thuisbasis van EnergyVille wordt met de bouw van EnergyVille 1 officieel het Thor Park in Genk waar in state-of-the-art labo's nieuwe technologieën in samenwerking met de industrie ontwikkeld worden. Het startschot voor EnergyVille 2.0 wordt daarmee gegeven.



2016



EnergyVille 1 wordt in 2016 in gebruik genomen en brengt 250 energieonderzoekers in Vlaanderen samen onder een dak. De onderzoeksthema's worden uitgebreid naar "energie voor de duurzame stedelijke omgeving". Ook imec brengt in die periode zijn onderzoek naar de systeemtoepassingen van PV en de netaansluiting onder in de EnergyVille-samenwerking.

2016-2018

In 2016 start ook de bouw van het tweede onderzoeksgebouw op de site, waar voornamelijk de onderzoekers van imec en UHasselt zich vestigen. EnergyVille verenigt zo het grootste deel van het energieonderzoek in Vlaanderen in een samenwerkingsverband van 400 onderzoekers en is daarmee de enige onderzoekssamenwerking in Vlaanderen die oplossingen over de hele waardeketen kan aanbieden. Dit reikt van materialen en componenten (denk maar aan nieuwe zonnecellen of batterijmaterialen) tot het niveau van gehele energiesystemen, businessmodellen en -strategieën. Dit laat toe de EnergyVille-samenwerking een unieke rol te laten spelen in de energietransitie, namelijk als versneller voor de doorstroming van innovatieve basistechnologieën voor energieproductie en -opslag naar het systeemniveau.



Deze kennis werd tussen 2016 en 2018 verder uitgebouwd in een belangrijk **EFRO-SALK project**: Thor Park als living lab en de opstart van het SmarThor-platform om energie tussen gebouwen uit te wisselen krijgen vorm binnen dit project 'Naar een duurzame energievoorziening in steden'. De ambitie is om van het Thor Park een grootschalig living lab te maken waar technologieën real-time ingekoppeld kunnen worden in de infrastructuur. Dit maakt het de ideale proeftuin om nieuwe energietechnologieën op grote schaal uit te testen, situaties te simuleren en businessmodellen te ontwikkelen. In 'Naar een duurzame energievoorziening in steden' werden de bouwstenen gelegd om de EnergyVille-Campus en bij uitbreiding het hele Thor Park om te kunnen bouwen tot een reëel living lab. Deze ambitie wordt tot op de dag van vandaag verder uitgewerkt. Bovendien werd dankzij het EFRO-SALK project ook een belangrijke stap vooruit gezet naar het opzetten van een beyond state-of-the-art faciliteit voor de ontwikkeling, opschaling en analyse van nieuwe PV- en batterijsystemen in de EnergyVille-labo's op Thor Park.



Ook het **ecosysteem in Thor Park** groeit. Zowel onderwijs (T2-campus), onderzoek (EnergyVille) als business creation (IncubaThor) krijgen een invulling op de site. Campus EnergyVille NV wordt ook aandeelhouder van IncubaThor NV, waardoor een hechte cluster ontstaat. Ook Thor Central, hoofdgebouw op de site, werd grondig gerenoveerd tot een majestueus business & event center.

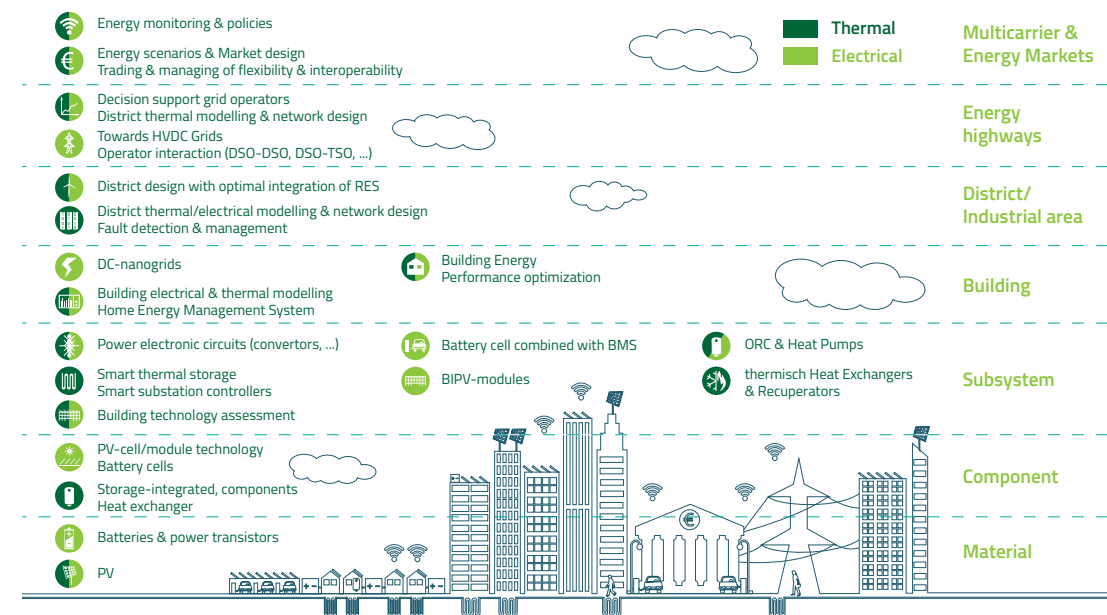


Uitwijding: Campus EnergyVille @ Thor Park: van zwart goud naar groen goud

Onderzoek naar duurzame energie vraagt de nodige infrastructuur en kan niet gebeuren in een vacuüm. Het Thor Park, gesitueerd op het voormalige mijnterrein van Genk-Waterschei, biedt deze infrastructuur in de vorm van een hoogwaardig bedrijvenpark gekoppeld aan een wetenschapspark. Op hetzelfde Thor Park werd eveneens het hoofdgebouw van de voormalige mijnsite, Thor Central, gerenoveerd en getransformeerd in een polyvalent centrum dat workshops, congressen, seminars en zoveel meer toelaat. Bovendien werd het park aangevuld met een technologie- en talentcampus die opende in 2018. Zo worden de drie factoren opleiding, onderzoek en ondernemerschap rond technologie en duurzame energie samengebracht op één locatie: een ideale bron voor kruisbestuiving.

WAAR STAAN WE NU EN WAT ZIJN DE AMBITIES?

/ Van 2016 naar 2021

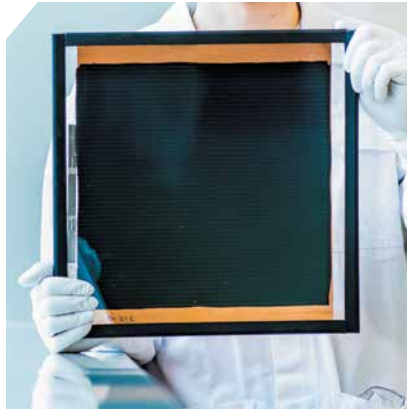


Intussen bestaat EnergyVille 10 jaar en vormt het Thor Park in Genk al 5 jaar de thuisbasis van de onderzoekssamenwerking. De onderzoeksroadmaps en de missiekregen doorheen de jaren steeds meer vorm. Integratie vormt daarbij het sleutelwoord. EnergyVille dekt de hele waardeketen van energieonderzoek. Op componentniveau ontwikkelen onderzoeksgroepen de basistechnologie van zonnecellen, batterijen, elektrodes voor duurzame brandstoffen zoals waterstof en thermische componenten. Deze teams werken samen met onderzoeksgroepen op module- en systeemniveau: zij bestuderen de elektrische systemen voor elektriciteitsopwekking en -opslag én de thermische systemen, met daarbij ook de opslag en recuperatie van warmte. Op die manier krijgt de belofte vorm: versnelde systeemintegratie op basis van innovatieve

basistechnologieën en waardecreatie die de bedrijven met wie we samenwerken een duurzaam competitief voordeel verschaft. Er is een nauwe samenwerking met de teams die de duurzame oplossingen inpassen in concrete sectoren, energie-infrastructuren en businessmodellen: transmissie- en distributienetten, micro-grids, warmtenetwerken, duurzame gebouwen en positieve energiewijken, e-mobility, slimme industriële processen, vraagsturing... Ten slotte zijn er de teams die de integratie compleet maken. Zij integreren alle elementen van energietransitie in het nationale en internationale energiesysteem en leveren kennis over de duurzaamheid vanuit een breder perspectief. Zij leveren wetenschappelijke kennis aan bedrijven en lokale, regionale en internationale overheden ter onderbouwing van hun beleid en strategieën.

/ Zonnetechnologie

/ Bifaciale kristallijne silicium PV-modules



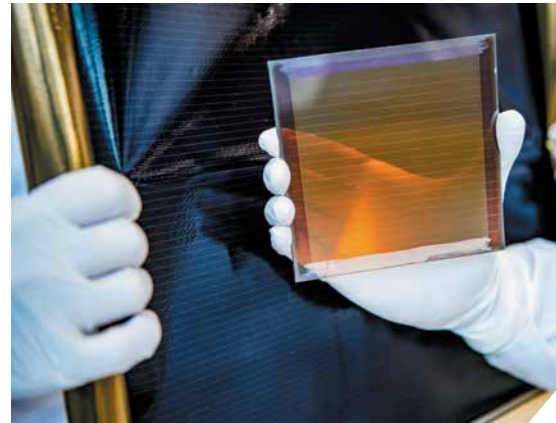
Bifaciale modules nemen licht op aan beide zijden, waardoor ze de ideale match zijn voor een transparante of reflecterende achterkant van een PV-module. EnergyVille/imec neemt deze zeer efficiënte bifaciale cellen als uitgangspunt en combineert ze met geoptimaliseerde celmetallisatietechnieken en multi-wire-interconnectietechnologieën. Hiermee werd een recordrendement van 23,2% behaald met bifaciale n-pert zonnecellen. Belangrijker dan de pure efficiëntie is echter het feit dat deze metallisatie- en interconnectietechnologie een belangrijke katalysator zal zijn voor toepassingen van fofovoltaïsche integratie in gebouwen en meer bepaald in de façades van gebouwen waar esthetiek een belangrijke rol speelt.

/ Dunnefilmcellen: interessant voor geïntegreerde toepassingen

Momenteel is 95% van de paneelproductie op basis van silicium en slechts 5% op basis van dunnefilm. Dunnefilmcellen zijn milieuvriendelijk omwille van hun lagere materiaal- en energie-input bij productie, hebben sterk in betrouwbaarheid gewonnen de laatste jaren, bieden mogelijkheden tot volledige recycleerbaarheid en hebben sterk aan kostenefficiëntie gewonnen. Bovendien leveren ze vaak superieure prestaties in diffuse lichtomstandigheden en bij hoge temperaturen en zijn ze licht en flexibel, ook in grootte en kleur, wat belangrijke voordelen biedt voor toepassingen in bijvoorbeeld gebouwelementen. Binnen de labo's van EnergyVille/imec/UHasselt wordt er gewerkt aan verschillende types dunnefilmzonnecellen. Dankzij de investeringen in beyond-state-of-the-art labo's staan we mee aan de top van het peleton voor perovskiet-gebaseerde celtechnologieën zowel in termen van performantie als in opschaaibare structuren voor cellen en modules. **ESPReso** is een voorbeeldproject binnen de perovskiet-onderzoekslijn, waarbij nieuwe materialen en celconcepten ontwikkeld worden om de huidige beperkingen van deze technologie te overwinnen. Beide dunnefilmmaterialen kunnen ook gecombineerd worden in tandemapplicaties. Dit gebeurt in **PERCISTAND**, waar performanties bekomen worden die hoger liggen dan bestaande commerciële PV-technologieën.

In het **Rolling Solar** project werd dan weer een 13-meter-lange proefopstelling van geluidsschermen met geïntegreerde zonnecellen geplaatst op Thor Park.

Deze maakt gebruik van zowel bifaciale Si-cellen als dunnefilmcellen en laat de onderzoekers van EnergyVille/UHasselt toe om de nodige modules en materialen te ontwikkelen en te valideren om uiteindelijk zonnepanelen te integreren in voet-, fietspaden en andere weginfrastructuur.



/ Dubbel voordeel: tandemcellen

Veelbelovend is ook het tandemcelonderzoek, waarbij perovskietzonnecellen bovenop de traditionele silicium zonnecellen geplaatst worden. Daarmee wordt de weg vrijgemaakt voor een effectieve industrialisatie van deze goedkope tandems. Schaalbare processen worden ontwikkeld en stapsgewijze integratie in geselecteerde applicaties zal naar verwachting de marktlantering in de komende jaren versnellen. De tandemtechnologie wordt geëxploreerd in het **Sundrive**-project, wat tot doel heeft zonnecellen te integreren in het dak van elektrische voertuigen. De Solliance-partners TNO, EnergyVille/imec en de Technische Universiteit Eindhoven realiseerden recent een tandemdoorbraak. Zij ontwikkelden een infrarood-transparante perovskiet-zonnecel met 18,6% efficiëntie. Gecombineerd in een 4-terminal-configuratie met een zeer efficiënte kristallijne Si-tandem of met een flexibele Miasolé CIGS-tandem, leverde dat een nieuw recordrendement op van respectievelijk 28,7% en 27,0%.

/ PV-opbrengsten beter voorspellen

Naarmate de hoeveelheid zonne-energie in het energiesysteem blijft groeien, wordt ook het nauwkeurig voorspellen van het energierendement van zonnecellen en -modules steeds belangrijker. Daarom ontwikkelde EnergyVille/imec een simulatiekader voor PV-systemen dat de energieopbrengst van o.a. Silicium bifaciale PV-systemen nauwkeurig kan berekenen, maar perfect uitbreidbaar is naar andere configuraties zoals tracking-systemen en dunnefilm technologieën. Het project **TRUST-PV** ondersteunt bovendien de ontwikkeling van onderhoudsvriendelijke en netvriendelijke PV-componenten en -oplossingen in grote portfolio's op gedistribueerde en utiliteitsschaal



/ Batterijen

/ Vloeibare vs. vastestof lithium-ion batterijen



Lithium-ionbatterijen zijn state-of-the-art en hebben de hoogste efficiëntie, energie en vermogensdichtheid. Li-ion-batterijen met grafiet als anode en vloeibaar elektrolyet zijn al een tijdje op de markt en worden momenteel gebruikt in de huidige generatie elektrische voertuigen, fietsen, laptops, thuisbatterijen, etc. Li-ion-batterijen met lithium als anode en een vastestofelektrolyet, een kerndeel van EnergyVille's batterijonderzoek, vormen de volgende stap. Dankzij vastestofbatterijen zullen elektrische wagens het rijbereik van de wagens met een interne verbrandingsmotor kunnen evenaren of op termijn zelfs overtreffen. Om dit te bereiken werkt EnergyVille/imec aan de ontwikkeling van de lithium anodes in combinatie met een nano-composiet vastestofelektrolyet met als doel een energiedensiteit van 1000Wh/l mogelijk te maken. Op dit moment zit de ontwikkeling van vastestofbatterijcellen op TRL (technology readiness level) 3, en heeft EnergyVille/imec waarden boven de 400 Wh/l in het lab gedemonstreerd. Het doel van het H2020 **SOLiDIFY-project** is om het te verheffen tot TRL 6: demonstratie van prototypes in een pilootlijn. Op deze manier verwachten we de roadmap voor introductie van dit soort lithiummetaalvastestofbatterijen in 2030 te halen. Ook in het **XL-Lion** project wordt gestreefd naar een verbeterde veiligheid, energiedensiteit en vermogen in geavanceerde lithium-ionbatterijen door gebruik te maken van duaal geleidende kernschilpartikels als elektrodes.

/ Uitrol van batterijen in ontwikkelingslanden

Sinds december 2020 rolt EnergyVille/VITO en het Zuid-Afrikaanse CSIR een "batterij-testbed" in Zuid-Afrika. Het testlabo zal de gelegenheid bieden aan Zuid-Afrika om nieuwe batterijtechnologieën te testen die aangepast zijn aan de lokale klimatologische en technische omstandigheden. De combinatie van elektrische opslag met toenemende investeringen in hernieuwbare energie, zal enerzijds leiden tot een meer duurzame en stabiele energievoorziening en kan anderzijds ook toegang geven tot elektriciteit voor een groter deel van de bevolking. Het project kwam tot stand in het kader van het Energy Storage Partnership (ESP) van de Wereldbank, een belangrijk programma om energieopslag in ontwikkelingslanden te bevorderen. Zowel energetische als duurzaamheidsaspecten komen aan bod.



/ Batterijtechnologieën blijven verbeteren

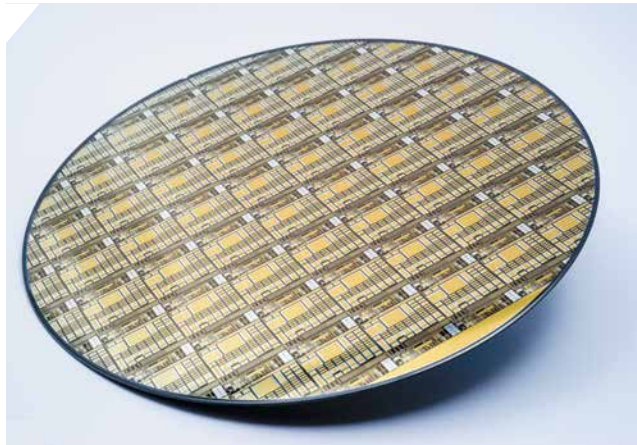


Naast het onderzoek naar nieuwe batterijmaterialen, wordt ook onderzocht hoe bestaande en nieuwe batterijtechnologieën optimaal kunnen worden gebruikt. Het ultieme doel is het bereik, de levensduur, de laadsnelheid en de prestaties van batterijen te verbeteren zonder in te boeten op de veiligheid. Daartoe bracht EnergyVille/VITO de De Battsense BMS-technologie (batterij-managementsysteem) op de markt, een flexibele oplossing geschikt voor verschillende toepassingen en batterijtypes. De technologie werd afgeleid van de CellSense-technologie voor de bewaking van brandstofcellen. Dit BattSense-batterijbeheersysteem bewaakt niet alleen continu de afzonderlijke batterijcellen, maar beheert het systeem ook zodanig dat de intrinsieke capaciteit ervan maximaal wordt benut en de levensduur wordt verlengd. In verschillende grootschalige Europese projecten zoals **Current Direct** en **NAIMA** wordt bekeken hoe deze BMS-technologie nog verder kan worden geperfectioneerd.



/ Vermogenelektronica

/ Halfgeleiderschakelaars: van silicium naar galliumnitride



In het hart van alle vermogenelektronica zitten halfgeleiderschakelaars. Tot nu toe waren dat vooral componenten gebaseerd op silicium. Door het overstappen naar bijvoorbeeld GaN-(galliumnitride) materialen kunnen deze schakelaars nog efficiënter worden en nog sneller schakelen. Vanwege hun gecompliceerde koelbehoeften en andere fysieke uitdagingen is er echter meer ontwikkeling nodig voor de brede acceptatie van GaN-technologie. Door gebruik te maken van het flexibele GaN-technologieplatform van EnergyVille/imec voor stroomtoestellen, beoogt het **SloGaN**-project de integratie van GaN-circuits en de geschiktheid van de verpakking van componenten te vergroten om zo de efficiëntie en afmetingen te verbeteren.

/ LVDC: een waaier aan toepassingen

Binnen EnergyVille/KU Leuven worden vermogenelektronische convertoren ontwikkeld die gebruikmaken van de meest moderne GaN- en SiC-technologie voor bijvoorbeeld de uitrol van het LVDC-net. LVDC (of low-voltage DC) biedt namelijk een verhoogde compatibiliteit, wat zich vertaalt in lagere kosten (qua investeringen en werking). Een waaier van toepassingen is mogelijk: datacenters, industrie, elektromobiteit, commerciële gebouwen en ook om elektriciteit te voorzien in ontwikkelingslanden. In de **ICON BIDC**-projecten wordt gewerkt aan hardware- en softwarecomponenten, een algemene strategie voor systeembescherming en een gridcode om de laagspanningsgelijkstroomnetten te realiseren die nodig zijn in het toekomstige energielandschap.



/ Energienetwerken

/ HVDC-netten



De ontwikkeling van hernieuwbare energie en in het bijzonder windenergie heeft ervoor gezorgd dat offshore wind steeds kosteneffectiever wordt, maar dat er ook steeds grotere windparken gebouwd worden, die bovendien verder van het bestaande netwerk geplaatst worden. Dit brengt de nodige uitdagingen met zich mee. De onderzoeksactiviteiten rond HVDC-netten zijn toonaangevend in Europa en daarbuiten, waarbij een divers team van specialisten onderzoekt hoe het toekomstige transmissienet er uit zal zien wanneer we de transitie naar een 100% hernieuwbaar systeem voltooiën. De snelle ontwikkeling van offshore wind is hier een duidelijke drijfveer. De specifieke expertise van EnergyVille/KU Leuven ligt in de ontwikkeling van modellen en tools die de systeemaspecten van deze nieuwe en complexe technologie correct en efficiënt karakteriseren. De kern van het onderzoek behelst drie topics: hoe ontwerpt men het toekomstige transmissienet, hoe beveiligt men dat netwerk en hoe zorgt men ervoor dat het zo efficiënt en stabiel mogelijk interageert met alle andere netwerkelementen.

In het **PROMOTioN** project werd onderzocht hoe deze uitdagingen overkomen kunnen worden. De finale resultaten zijn duidelijk: de technologieën voor een offshore meshed HVDC-transmissienet zijn klaar voor gebruik binnen Europa. EnergyVille/KU Leuven speelde hierbij een cruciale rol, met name in de ontwikkeling van nieuwe beveiligingsconcepten voor HVDC-netten. Deze concepten werden ook succesvol in de EnergyVille labo's getest: zowel het eerste open HVDC-als het eerste commerciële beveiligingsrelais werden voor het eerst in Genk getest, en dit volgens nieuw ontwikkelde teststandaarden. De resultaten van het project werden zowel door industrie als door Europese beleidsmakers bijzonder positief onthaald.



/ Beslissingsondersteuning voor netbeheerders

Om netbeheerders te ondersteunen in het optimaliseren van de werking en planning van transmissie- en distributiesystemen ontwikkelt EnergyVille/KU Leuven ook algoritmes en tools om proactief beslissingen te nemen en een optimale netwerkuitbating te garanderen. Deze tools laten toe de netwerkbeheerder onder extreme onzekerheid toch een kostenefficiënte en betrouwbare energievoorziening te garanderen, en dit zonder de markt te verstoren. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de nieuwste wiskundige technieken en de toegenomen beschikbaarheid van meetdata om de netwerkbeheerder doorheen de steeds veranderende werkingstoestand in het netwerk te navigeren.

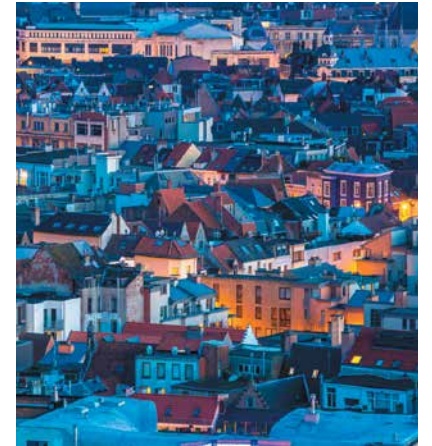
Zo bekeek EnergyVille/KU Leuven in het **Adrian** project, in samenwerking met Fluvijs, hoe meer hernieuwbare energie of meer elektrische voertuigen geïntegreerd kunnen worden in het elektriciteitsnetwerk zonder extra dure netwerkinvesteringen. Hiervoor werden nieuwe tools ontwikkeld die snel en accuraat het volledige Vlaamse distributienet kunnen narekenen en daardoor concrete aanbevelingen konden maken voor de uitbating en uitbouw van hun systeem.



/ Gebouwen en districten

/ Energetische renovatie van gebouwen

Energierenovatie van het bestaande gebouwenbestand is een belangrijk actieterrein voor het realiseren van de energie- en klimaatdoelstellingen. In het **DITUR** (Digital Twins for Upscaled Retrofits) project zal het *digital twin concept* onderzocht worden als een katalysator ter ondersteuning van geïnformeerde besluitvorming voor verschillende belanghebbenden (steden, sociale huisvestingsmaatschappijen, gebouweigenaars,...). De Urban Energy Pathfinder-applicatie wordt ingezet voor kansdetectie, waarbij een match gezocht wordt tussen vraag en aanbod aan no-regret-renovatiemaatregelen in de residentiële sector. De digital twin is een virtuele weergave van het gebouwenbestand, gebaseerd op innovatieve top-down en bottom-up data-analyse. Nieuwe databronnen (Lidar, digitale meters, in-house sensoren, IR-drones, ...) en dataverwerkingstechnieken (profilering, clustering, filtering,...) zullen ingezet worden, met focus op de betrouwbaarheid van de data en de daaruit voortvloeiende inzichten (bv. berekende terugverdientijd van de renovatie) in termen van datakwaliteit en aandacht voor databescherming en privacy.



/ Lokale energiegemeenschappen

Een duurzame en actieve participatie van de eindconsument zal karakteristiek zijn voor het energiesysteem van de toekomst. Dit kan bereikt worden door lokale energiegemeenschappen. Zo'n gemeenschap groepeerde afnemers/producenten en laat hen toe lokaal energie uit te wisselen tussen gebouwen. EnergyVille onderzoekt het concept van collectieve activiteiten in een regelluwe zone. In het **ROLECS**-project worden lokale energiegemeenschappen uitgetest op tien locaties in Vlaanderen, waaronder Thor Park.

/ Duurzaamheidsevaluaties

Levenscyclusanalyse of Life Cycle Assessments zijn van cruciaal belang wanneer gesproken wordt over duurzaamheid. Bij een levenscyclusanalyse wordt de totale milieubelasting berekend, van productie tot gebruik en afvalverwerking. EnergyVille/VITO onderzoekt enerzijds methodieken voor de evaluatie van duurzaamheid en circulariteit en anderzijds voeren de onderzoekers ook duurzaamheidsevaluaties uit om gebouwen, technische installaties en hernieuwbare energiesystemen milieuvriendelijker en energiezuiniger te maken. In het **CSP+-project** wordt een langetermijnanalyse uitgevoerd van een innovatief PV-CSP systeem. Ook in het eerder vernoemde **batterijtestbed in Zuid-Afrika** wordt onderzoek verricht naar de duurzaamheid van batterijtechnologieën. Om de stijgende vraag van bouwmaterialproducenten naar adviesverlening omtrent duurzaamheid te voldoen lanceert EnergyVille/VITO de spinoff Enperas in 2021.

/ Thermische systemen

/ Warmtenetten van de vijfde generatie

Voortbouwend op hun track record in technologieën voor warmtenetten zet EnergyVille sterk in op vierde- en vijfdegeneratiewarmtenetten. Vijfdegeneratienetten worden aangestuurd op lage temperatuur met gedecentraliseerde productie, integreren zowel thermische als elektrische energie (conversie) en hebben gesloten thermische energiekringen die warmte- en koudeuitwisseling binnen en tussen gebouwen mogelijk maken. In het **D2Grids** project werken onderzoekers aan de industrialisering van het 5G DHC-concept (Fifth Generation District Heating and Cooling) en het evalueren van de resultaten. Ze zorgen voor de technische begeleiding van de implementaties van de warmtenetten op de verschillende sites. Op basis van de jarenlange kennis opgebouwd in thermische en elektrische netten heeft EnergyVille/VITO toegang tot de nieuwste technologieën en adviseert hierbij al van bij het ontwerp.



/ Digitalisering van warmtenetten

Een doorgedreven digitalisering is van groot belang bij zowel het ontwerp als het operationeel beheer van warmtenetten. Op een geautomatiseerde zelflerende manier zal een warmtenetwerk in zijn geheel betrouwbaarder, rendabeler en groener worden. De **STORM District Energy Controller** van EnergyVille/VITO maakt gebruik van de thermische massa van gebouwen om de pieken van de warmtevraag af te vlakken of te verschuiven, zodat aan de productiezijde eveneens de pieken afgevlakt of verschoven worden. Dit resulteert in minder gebruik van dure fossiele brandstof – zoals bijvoorbeeld olie – ten gunste van goedkopere groenere basisbrandstof – zoals bijvoorbeeld houtsnippers.

Tevens is het platform **FLEXharvester** ontwikkeld om op een open en gestandaardiseerde manier energieflexibiliteit te oogsten, waarop STORM District Energy Controller de eerste applicatie is.



/ Verwarming en koeling van gebouwen



GEOTABS zijn het “perfecte huwelijk” van technologieën voor het verwarmen en koelen van gebouwen. “GEO” verwijst naar geothermische warmtepompen, ‘TABS’ (thermisch geactiveerde bouwsystemen) omvatten technologie zoals betonkernactivering, d.w.z. leidingen ingebed in betonnen vloeren of plafonds waardoor warm/koud water wordt gepompt om de thermische massa van een gebouw te verwarmen/koelen. Samen bieden GEOTABS (‘Geothermally Activated Building Systems’) enorme energiebesparingen ten opzichte van conventionele systemen. In het hybridGEOTABS project werken de onderzoekers van EnergyVille/KU Leuven dit concept verder uit. In het **hybridGEOTABS** project wordt het hybride concept, bestaande uit GEOTABS en secundaire productie- en/of afgiftesystemen, verder uitgebreid met een optimale aansturing via Model Predictive Control (MPC). Op die manier kan het hybridGEOTABS concept zeer breed ingezet worden.

/ Strategieën en markten

/ Ontwerp energiemarkten

De overgang van een energiesysteem dat traditioneel gedomineerd werd door grote conventionele generatie-eenheden naar een systeem met veel variabele hernieuwbare technologieën resulteert in uitdagingen voor een veilige en betrouwbare werking van het energiesysteem, zowel op het niveau van transmissie als distributie. Innovaties in product- en marktontwerp ondersteunen de huidige evolutie waarbij systeembeheerders een actievere aanpak voor systeembeheer willen implementeren. EnergyVille/VITO voert uitvoerig onderzoek naar innovaties in productontwerp, marktontwerp en coördinatie tussen systeembeheerders. Het **EU-SysFlex**-project

bedenkt bijvoorbeeld nieuwe soorten diensten die aan de behoeften van het systeem met meer dan 50% hernieuwbare energiebronnen zullen voldoen. Het project zoekt de juiste mix van flexibiliteit en systeemservices om een veilige en veerkrachtige werking van het transmissie- en distributiesysteem te ondersteunen. Aanvullend wordt onderzoek verricht naar de mogelijke markt- en businessmodellen voor de organisatie van collectieve flexibiliteit, bijvoorbeeld via een energiegemeenschap. Daarnaast bekijken we hoe, naast flexibiliteitsmarkten, andere flexibiliteitsmechanismen zoals dynamische nettarieven een rol kunnen spelen binnen de energietransitie.



/ Naar een duurzaam 2050

Over de energietoekomst van België is al veel inkt gevloeid. EnergyVille ondersteunt het debat met fact-based inzichten gebaseerd op scenario- en modelleringswerk. In het **EPOC 2030-2050**-project wordt de expertise van de Belgische onderzoeksgemeenschap gecombineerd door de verschillende energiemodellen te koppelen, te updaten met state-of-the-art kennis en toe te passen op de Belgische situatie. Dit zal beleidsmakers ondersteunen bij hun beslissingen met betrekking tot de energietoekomst in België. In dat opzicht publiceerde EnergyVille recent ook verschillende studies met een langetermijn-voortuitblik op de Belgische elektriciteitsvoorziening in 2030 en 2050. Daarvoor werd verder gebouwd op de inzichten van de diverse bedrijven en stakeholders (Febeliec, Greenpeace en ENGIE) waarmee de voorbije jaren samengewerkt werd. Deze studies geven inzicht in een aantal specifieke energiescenario's voor België, en proberen daarmee, zonder specifieke voorkeur voor bepaalde technologieën, een antwoord te bieden op de vraag hoe onze elektriciteitsvoorziening er in 2030, en verder, mogelijk kan uitzien en

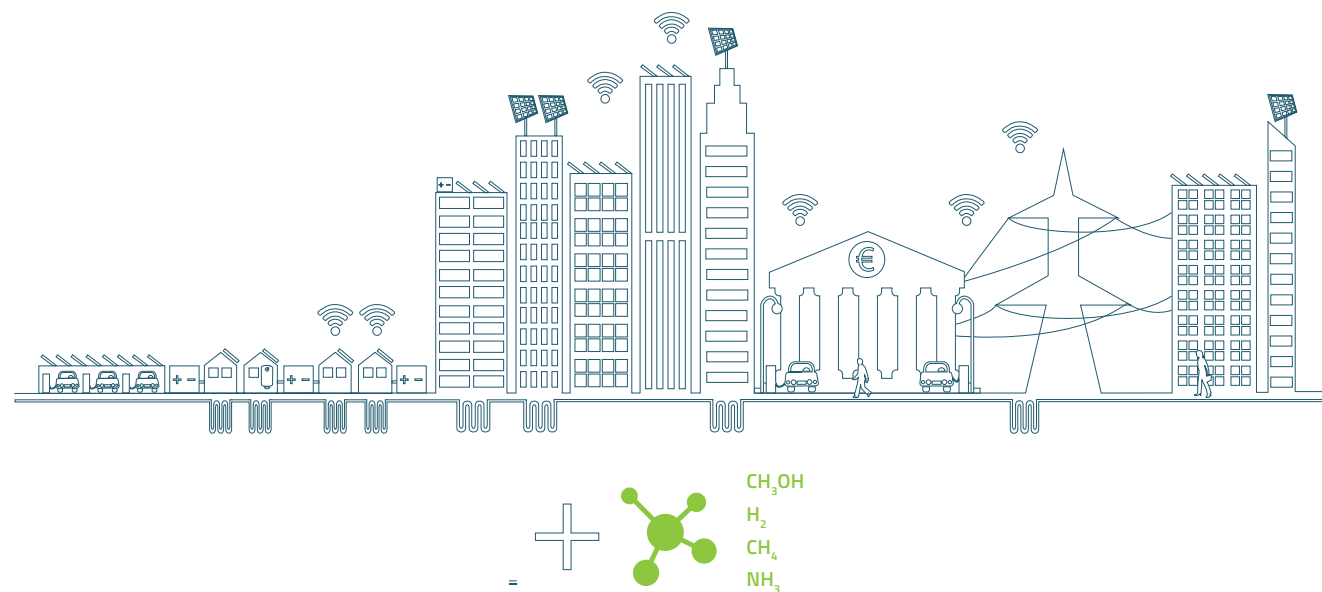
welk effect dit heeft op de energieproductie en kosten van dit elektrisch energiesysteem. In dit kader werken we ook samen met Nederlandse en Duitse onderzoekspartners om de grensoverschrijdende aspecten van de energietransitie in kaart te brengen, met focus op het CO₂-neutraal maken van deze geïndustrialiseerde regio.

Via het European Topic Centre on Climate Change Mitigation and Energy (ETC/CME) ondersteunt EnergyVille/VITO het Europees MilieuAgentschap in zijn activiteiten door het aanleveren van beleidsrelevante data, informatie en kennis over broeikasgasemissies, hernieuwbare energie en energie-efficiëntie in Europa. Zo gaan we bijvoorbeeld na of de Europese Unie en de individuele lidstaten de verschillende klimaat- en energiedoelstellingen wel behalen. EnergyVille ondersteunt ook lokale overheden in hun ambitieuze klimaat- en energieplannen. Zo zijn we strategische partner in de GEENKOOL-samenwerking van de Stad Genk voor de implementatie van innovatieve energiewerven met het oog op verlaging van de klimaatvoetafdruk.

ENERGYVILLE 2021 & BEYOND: WAT ZIJN DE TOEKOMSTPLANNEN?

Het koolstofarm maken van de elektriciteitsvoorziening wordt gezien als het belangrijkste element in de energietransitie. Het is niet evident om voor alle energiediensten de huidige energiebron te vervangen door elektriciteit uit hernieuwbare bronnen. Daarom wordt in EnergyVille 3.0 een extra dimensie toegevoegd aan het onderzoek, met name het onderzoek naar chemische energiedragers die op duurzame manier door elektriciteit gevormd worden. In de toekomst zullen moleculen nodig zijn voor verschillende delen van de waardeketen, en die moleculen zullen beschikbaar gemaakt worden via een techniek die power-to-gas genoemd wordt. Power-to-gas is een energieopslagtechniek waarbij elektrische energie omgezet wordt in chemische energie in de vorm van gas. Dit kan waterstof zijn, methaan, methanol, ammoniak, etc. Zo wordt in het Catalisti Moonshot **SYN-CAT**-project door onderzoekers van EnergyVille/imec/UHasselt een combinatietechnologie ontwikkeld op basis van direct zonlicht en hernieuwbare energie om CO₂ selectief om te zetten in methanol. Het **PROCURA**-project kijkt dan weer naar de rol van power-to-X in multi-energiesystemen en -markten. Scenariostudies

over de hele wereld laten zien dat Power-to-X (gas (bijv. H₂, methaan), chemicaliën, vloeibare brandstoffen) en Carbon Capture and Utilization (CCU) cruciale technologieën kunnen worden voor het koolstofvrij maken van ons energiesysteem tegen 2050 en het vergroten van de bevoorradingszekerheid. Dit project zal een roadmap opleveren voor deze nieuwe technologieën voor alle sectoren in België, met een duidelijk beeld van de stappen die nodig zijn tegen 2030 om koolstofneutraliteit te bereiken tegen 2050.



THOR PARK ALS LIVING LAB



Thor Park als living lab krijgt steeds meer vorm en biedt voortdurend nieuwe mogelijkheden. In 2020 werd het Thor Park bijvoorbeeld erkend als allereerste regelluwe zone voor energie in België. We zijn daarmee een van de grootste regelluwe zones voor energie in Europa. En de ambities zijn groot. In de komende jaren wordt dit living lab verder uitgebreid tot een unieke testomgeving van 93 ha groot. Ook worden er nieuwe partners verwacht op de site: zo werd recent het startschot gegeven voor een slimme maakcampus die in de toekomst voor 600 extra jobs zal zorgen. De samenwerking met bedrijven die zich op het Thor Park vestigen leveren daarbij nieuwe opportuniteiten op. Zo bouwt Azteq in 2021 een thermische zonne-installatie op Thor Park en werden er in het kader van het eerder vernoemde **Rolling Solar**-project ook geluidsbarrières met geïntegreerde zonnecellen geïnstalleerd.

De goedkeuring om van Thor Park de eerste regelluwe zone voor energie in België te maken, vormt de start van allerlei nieuwe experimenten om ons energiesysteem klaar te stomen voor de toekomst. De regelluwe zone heeft als ambitie Thor Park uit te bouwen tot "regulatory sandbox", een plaats waar EnergyVille in samenwerking met industriële partners kan experimenteren met nieuwe technologieën en diensten. Het ultieme doel is een zo efficiënt mogelijk energiesysteem te ontwikkelen waarbij gebruikerscomfort, duurzaamheid en kost drie kernelementen zijn.

Binnen de regelluwe zone beoogt men lokaal zoveel mogelijk hernieuwbare energie te produceren en overschotten zo efficiënt mogelijk uit te wisselen. Zo heeft het nieuwe parkeergebouw op Thor Park een groot dakoppervlakte geschikt voor zonnepanelen, maar een relatief laag verbruik, zeker nu het aantal elektrische voertuigen nog beperkt is. Op Thor Central, het historische hoofdgebouw van de mijn, mogen geen zonnepanelen gelegd worden maar het gebouw verbruikt veel energie. Een uitwisseling tussen gebouwen is onder de huidige

regelgeving niet toegelaten, maar binnen het regelluwe kader zal in overleg met de Vlaamse overheid, VREG, Fluvius en een lokale markttuitbater een experimentele regelgeving uitgewerkt worden die gedurende een bepaalde periode in de praktijk getest wordt. Zo worden de impact en eventueel onverwachte neveneffecten in beeld gebracht en op basis hiervan kan de globale, nieuwe regelgeving bijgestuurd worden vooraleer algemeen van kracht te worden. Industrie kan in het living lab nieuwe technologieën of marktmodellen testen en valideren en ze later naar de markt brengen.

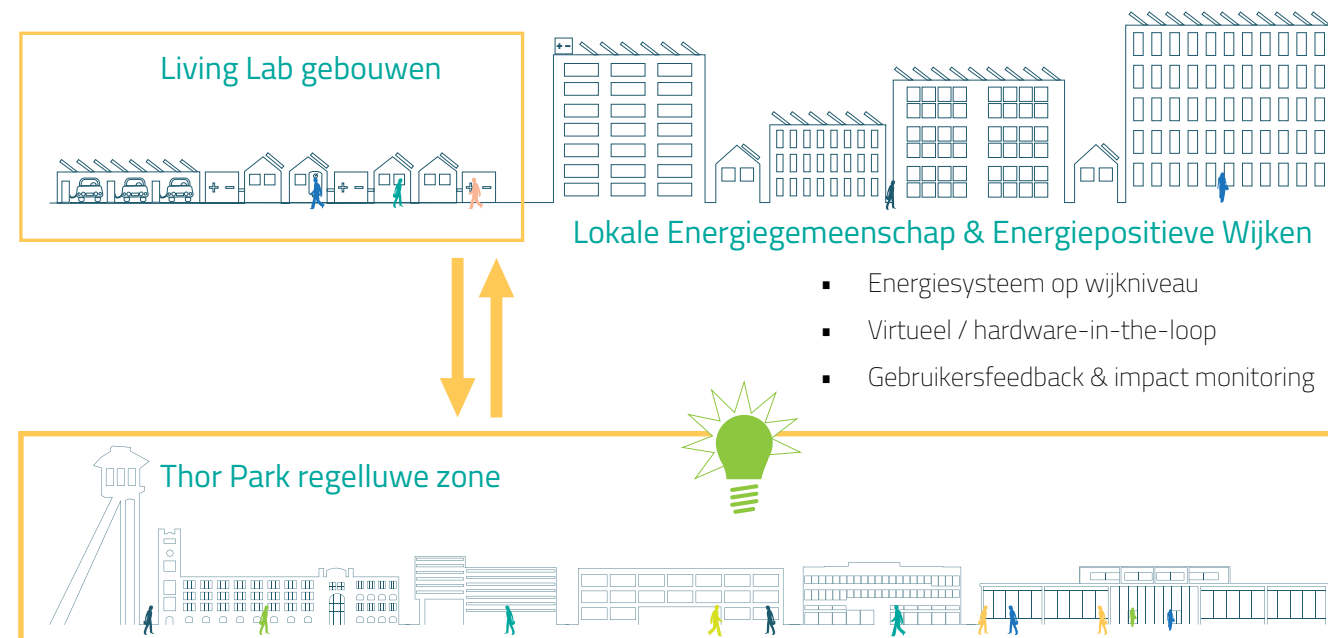
Binnen de regelluwe zone zal EnergyVille voor het eerst

energie uitwisselen via een gelijkstroomverbinding tussen verschillende gebouwen op de site. Daarnaast zullen de onderzoekers experimenteren met een innovatief thermisch netwerk (CollecThor) om hernieuwbare bronnen optimaal te integreren. Zo zal bijvoorbeeld het verbruik van de warmtepompen afgestemd worden op pieken in zonne- en windenergie om dan gelijktijdig warmte of koude te produceren, op te slaan en daarna efficiënt in te zetten waar en wanneer nodig.

Met de toekomstige uitbreiding van het Thor living lab naar de nabijliggende residentiële omgeving in Genk willen we ook een residentiële

experimenteerzone aanbieden aan bedrijven die technologieën en diensten leveren voor de upgrade van bestaande woningen en wijken naar energiepositieve wijken.

Het lijkt geen twijfel dat de regelluwe zone en living lab infrastructuur veel mogelijkheden bieden voor industriële spelers. Met de uitbouw van deze unieke omgeving en infrastructuur leggen we de basis voor een versterkte samenwerking met industrie en overheden voor innovatie en opschaling. De industrie zal actief betrokken worden in de innovatieketen en de energietransitie mee vormgeven binnen het living lab.



ENERGIETRANSITIE GEKOPPELD AAN DIGITALE TRANSFORMATIE

Een doorgedreven digitalisering is een noodzakelijke hefboom voor een geslaagde energietransitie. Omwille van het hoge aandeel intermittente hernieuwbare energiebronnen wordt flexibiliteit van het systeem extreem belangrijk. Daarnaast biedt digitalisering ook oplossingen voor een optimaal ontwerp van energiediensten en –infrastructuur. EnergyVille ondersteunt de digitale transformatie op verschillende manieren.

/ Ondersteuning uitrol digitale meter

EnergyVille was een van de eerste labo's in België waar bedrijven terechtkonden om hun innovaties gekoppeld aan de digitale meter te testen. Energieleveranciers en technologiebedrijven die in Vlaanderen actief zijn, kunnen er terecht om zowat elke energie-innovatie in een realistische context met digitale meters uit te testen. Daarbij kan het gaan om specifieke voorstellingen of waarschuwingen over het energieverbruik in de woning, het aansturen van slimme huishoudtoestellen, maar ook op toepassingen die bijvoorbeeld de stroomproductie van zonnepanelen zo efficiënt mogelijk aanwenden. De uitrol van de digitale meter in Vlaanderen werd op die manier ondersteund.



/ Slimme gebouwen

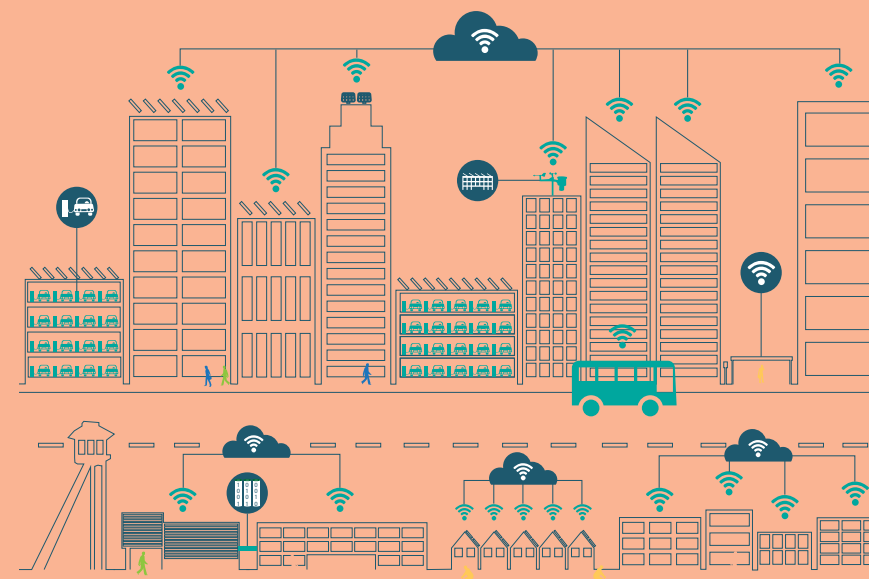


Slimme technologieën integreren in gebouwen kan een bijzonder effectieve manier zijn om ons op weg te helpen naar gezondere en meer comfortabele gebouwen. Ze kunnen ook helpen om het energieverbruik en de CO₂-uitstoot te doen dalen en zijn essentieel om via slimme regelingen gebouwen te integreren in toekomstige energiesystemen met een grote mate van hernieuwbare energie. De Europese Commissie lanceerde daarom de **Smart Readiness Indicator (SRI)**, een methodiek om te beoordelen hoe slim gebouwen zijn en in hoeverre ze klaar zijn om te interageren met hun gebruikers en met verbonden energienetten. EnergyVille/VITO coördineerde twee technische studies voor de ontwikkeling van de Smart Readiness Indicator in opdracht van de Europese Commissie met betrokkenheid van meer dan 800 stakeholders, en is bezig met een derde studie. Het eerste gebouw waarop de SRI getest werd is het EnergyVille-1-gebouw, met een zeer mooie score van 77%. Intussen werd de methodiek al in meer dan 100 gebouwen getest, einde 2020 werd de methodiek goedgekeurd in het Europees Parlement en wordt daarmee een officiële tool om de digitalisering en modernisering van gebouwen te ondersteunen in Europa.

/ EnergyVille als Europese Digitale Innovatiehub Energie in de Bebouwde Omgeving (EDIH-EBE)

EnergyVille heeft de ambitie een Europese digitale innovatiehub Energie in de bebouwde omgeving (**EDIH-EBE**) te coördineren, waarmee een sectorverbinding wordt gemaakt tussen bouw, energie en digitalisering. Het focust op succesvolle digitale transformatie van bedrijven (start-ups, scale-ups, kmo's en midcaps) en overheden in Vlaanderen. EnergyVille werkt hiervoor samen met de partners T2-campus, Thor Park, Incubathor, Flux50, Vlaamse Confederatie Bouw, Confederatie Bouw Limburg en POM Limburg, in nauwe samenwerking met stakeholders uit het Vlaamse innovatie-ecosysteem, en met verbindingen in heel België, haar buurlanden en breder in Europa. In het bijzonder richt de EDIH-EBE zich op het gebruik van kunstmatige intelligentie, high-performance computing, cyberbeveiliging en andere digitale technologieën (dwz IoT, cloud, big data, enz.), dit met toepassingsgebieden in energie op het niveau van slimme gebouwen en stedelijke districten. De voorbereidende fase van EDIH-EBE is in volle gang (2021) met een verwachte implementatie vanaf 2022, behoudens goedkeuring van de Digital Europe Programme call door de Europese Commissie voor co-investeringssteun van Europese digitale innovatiehubs door middel van subsidies.

/ Het EnergyVille Cloud Platform



EnergyVille beschikt over een eigen Cloud Platform, het **SmarThor ICT platform**. SmarThor integreert de data over energieopwekking en het –verbruik, zowel thermisch als elektrisch, van het hele Thor Park in een platform en maakt daarbij gebruik van Internet-of-Things-oplossingen. Het platform brengt bovendien aan de hand van geavanceerde regel- en stuuralgoritmes vraag en aanbod met elkaar in evenwicht en zou zo in de toekomst, via een virtuele elektriciteits-, warmte- en koudemarkt, energieoverschotten kunnen uitwisselen.

Door gebruik te maken van Internet-of-Things-technologie kunnen slimme systemen bovendien, ongeacht hun locatie, gekoppeld worden aan het SmarThor ICT platform. Hierdoor kan dit platform ook gebruikt worden in toekomstige proeftuinprojecten waarbij de impact van nieuwe oplossingen bij gezinnen en bedrijven getest wordt.

HUMAN CAPITAL



EnergyVille heeft in haar missie ruimte aandacht om verzamelde kennis en skills actief te ontsluiten naar de samenleving. Zo werd uit een groeiend besef van het maatschappelijk belang van de energietransitie in 2019 besloten om extra inspanningen te doen om leerlingen uit de 2e en 3e graad en hun leerkrachten beter te informeren over de wetenschap achter het energiedebat. In samenwerking met Thor Central, de T2-campus en IncubaThor organiseerde EnergyVille **Energy Unplugged**, een snelcursus energie voor leerkrachten en studenten tussen 16 en 18 jaar. Ruim 450 jongeren en hun leerkrachten maakten spelenderwijs kennis met het energiesysteem van de toekomst. Achterliggende gedachte is bovendien STEM-gerelateerd: De energietransitie brengt heel wat nieuwe technologieën

met zich mee. Om deze te implementeren zijn geschoolde wetenschappers en technici broodnodig. Om die reden werd er ook besloten om van Energy Unplugged geen eenmalige cursus te maken maar ieder jaar opnieuw te organiseren, zodat de leerlingen en leerkrachten steeds met de meest recente kennis naar het energievraagstuk kunnen kijken. De samenwerking met T2-campus situeert zich niet enkel bij Energy Unplugged of de deelname aan events zoals Dag van de Wetenschap, maar er is ook een doorgedreven samenwerking in de batterijopleidingen die bij T2-campus georganiseerd worden. Vanuit EnergyVille wordt de nodige kennis aangeleverd om die opleidingen van de juiste inhoud te voorzien.

Om de kennisuitwisseling tussen onderzoekers onderling te bevorderen worden er verschillende activiteiten georganiseerd. Vanzelfsprekend is er een directe link met de bachelor- en masteropleidingen van KU Leuven en UHasselt. Geregeld vinden ook interne 'lunch talks' plaats waarin onderzoekers inzichten uit hun werk delen. Voor doctoraatsstudenten worden jaarlijks **PhD Days** georganiseerd, om de onderlinge dynamiek tussen doctoraatsstudenten te versterken, om hun skills te verbeteren en om kennis uit te wisselen. Tijdens deze dagen worden workshops afgewisseld met presentaties van doctoraatsstudenten. Ook dit initiatief wordt in de komende jaren verder uitgebouwd.



OUTREACH

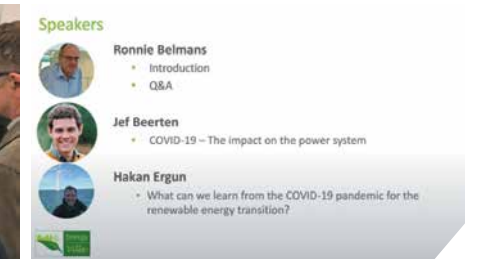
Nast de ontwikkeling van human capital, heeft EnergyVille ook een essentiële maatschappelijke rol opgenomen: via de website staan facts and figures, die regelmatig een update krijgen, ter beschikking van het brede publiek. Zo werden **Expert Talks** gelanceerd waarin maandelijks een maatschappelijk relevant thema onder de loep genomen wordt. Een recent en actueel voorbeeld is het effect van de COVID-19-pandemie op onze elektriciteitsvoorziening.



Energy Mission



Dag van de Wetenschap



Expert Talks

Op regelmatige basis worden ook evenementen georganiseerd voor een breed publiek. Met een deelname aan de **Dag van de Wetenschap** zetten we letterlijk onze deuren open en bieden we een blik op ons onderzoek. Dankzij onze track record in toponderzoek mochten we ook enkele internationale conferenties in Limburg verwelkomen, zoals bijvoorbeeld de **IEEE Smart Grids for Smart Cities conferentie** in 2018. De **Energy Mission conferentie**, georganiseerd door EnergyVille, IncubaThor, Flux50 en POM Limburg, heeft tot doel besluitvormers uit de industrie, beleids- en kennisinstellingen bij elkaar te brengen en innovaties en cases te presenteren rond 3 missies: bebouwde omgeving, industrie en elektrificatie. De Energy Mission vond voor de eerste keer plaats in 2020 en kent ook in 2021 een vervolg.

De **Energy Encounters**, een reeks debatten over de implementatie van de energietransitie, werden voor de eerste keer georganiseerd in 2021. De eerste reeks omvatte sessies over onshore wind, PV, offshore wind en gas en werd afgesloten met een samenvattende sessie voor beleidsmakers. De tweede reeks omvatte sessies over de bebouwde omgeving en renovatie, slimme steden en districten, mobiliteit, industriële decarbonisatie en warmtenetten. Het doel was om verschillende partijen samen te brengen, de opportuniteiten en pijnpunten op tafel te leggen, en op basis daarvan realistische ambities wat betreft de energietransitie in kaart te brengen. Een positief verhaal zo bleek. Met niet alleen meer dan 600 unieke deelnemers die deelnamen aan de livestreams, maar ook een duidelijk enthousiasme om van de energietransitie een succesverhaal te maken, bleken de Energy Encounters een groot succes.

Een positief verhaal dat we ook in de toekomst willen verderzetten. Want de energietransitie is nu eenmaal een complexe puzzel die een wetenschappelijke onderbouw vraagt die continu in interactie moet zijn en blijven met de volledige maatschappij.



ENERGYVILLE IN CIJFERS

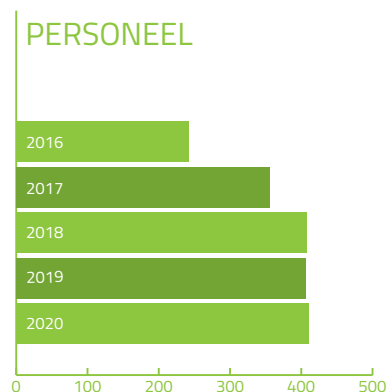


NATIONALITEITEN 2020

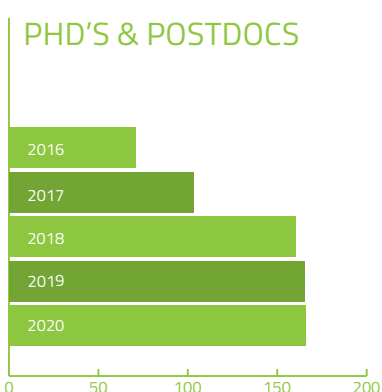
40



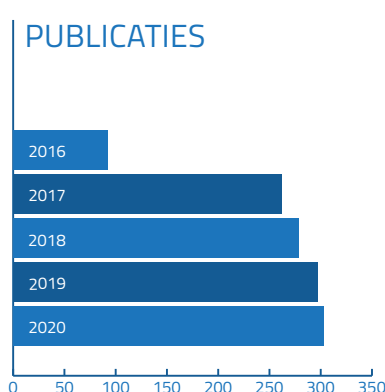
PERSONEEL



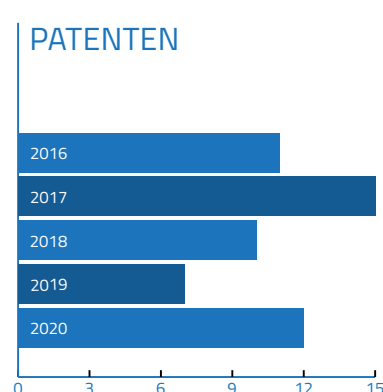
PHD'S & POSTDOCS



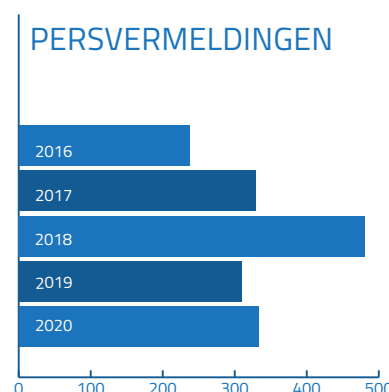
PUBLICATIES



PATENTEN

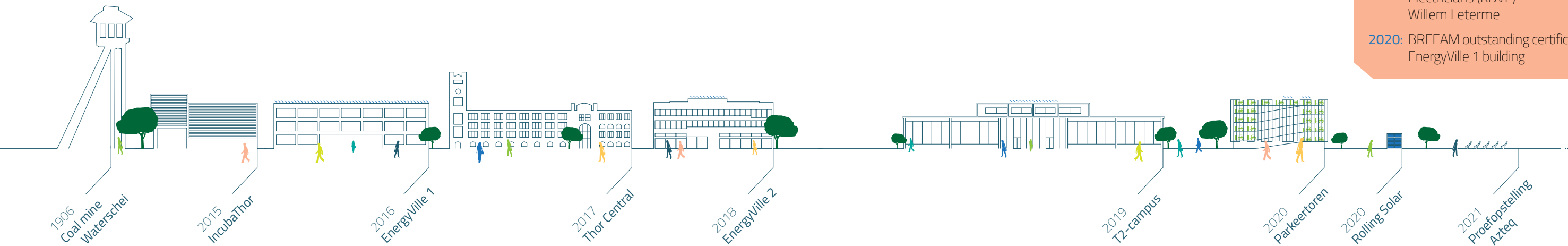


PERSVERMELDINGEN



AWARD HIGHLIGHTS

- 2016: ABB Research award
Jef Beerten
- 2016: Award for research excellence
in district heating and cooling
EnergyVille and NODA
- 2017: ERC Grant
Bart Vermang
- 2017: Encon Energieprijs
Thijs Peirelinck
- 2018: Febeliec Energy Award
Johan Driesen
- 2018: Encon Energieprijs
Arthur Schillemans
- 2019: ERC grant
Koen Vandewal
- 2020: Encon Energieprijs
Anne-Claire Legon
- 2020: Sinave award from the Royal
Belgian Society for
Electricians (KBVE)
Willem Leterme
- 2020: BREEAM outstanding certificate
EnergyVille 1 building



2022 AND BEYOND

De voorbije thema's schetsten al een kort beeld van de toekomstplannen van EnergyVille. In dit nawoord linken Ronnie Belmans en Gerrit Jan Schaeffer de rol van EnergyVille aan het bredere energiesysteem.

Uit de vorige hoofdstukken blijkt dat de wetenschap al verstaat en veel technologieën al beschikbaar zijn, terwijl andere zaken eerder toekomstmuziek zijn. De energietransitie is echter in volle gang en nieuwe technologieën moeten nu geïmplementeerd worden. Wat ontbreekt er nog?

Ronnie Belmans: Mijn inschatting is dat we met de nieuwe technologieën die nu op de markt zijn de komende tien jaar al heel wat kunnen. Als we nu alles wat op de markt is optimaliseren en implementeren in systemen kunnen we een behoorlijke broeikasgasreductie realiseren. Momenteel gaat de verduurzaming te traag, en dat ligt niet aan gebrek aan nieuwe technologieën maar wel aan het ontbreken van een duidelijk kader. Zonder een correct en stabiel beleidskader blijft er een rem staan op investeringen en nieuwe ontwikkelingen. Europa toont zich nochtans een krachtige leider, als de lokale politiek zou volgen zie ik onze energietoekomst hoopvol tegemoet.

Gerrit Jan Schaeffer: Technologieën zoals warmtepompen, warmtenetten, batterijen en zonnepanelen zullen sterk verbeterd moeten worden de komende tien jaar, zowel in prestatie als kostprijs. EnergyVille heeft troeven om op al deze fronten mee te spelen. Voorbij 2030 hebben we nog veel ontwikkelingen nodig, zeker op materiaalgebied. Ook op het gebied van warmte en koude voor gebouwen en in industriële processen moeten er nog grote slagen gemaakt worden.

Welke rol zien jullie voor EnergyVille?

Gerrit Jan Schaeffer: Wat betreft de implementatie van nieuwe technologieën in de elektriciteitsvoorziening en bebouwde omgeving wordt de rol van de wetenschap steeds meer ondersteunend: de actoren in de markt zijn er volop mee bezig en hebben zelf veel kennis van de praktijk. Er vinden in de markt al veel innovaties in de waardeketen plaats. Innovatiecentra

zoals EnergyVille moeten bij deze waardeketens aansluiten en via toegang tot hun experimenteromgevingen (zoals labo's en living labs) en via diepgaandere wetenschappelijke kennis deze innovaties verdiepen en versnellen. We moeten bijvoorbeeld goed kijken wat nodig is om een zonnepark met opslag ideaal aanstuurbaar te maken, zodat het op de juiste tijden energie aan het net levert, met de laagste systeemkosten. Een geïntegreerde zonnepaneel-/batterij-/energiemanagementmodule kan hier een belangrijke rol in spelen. Marktmechanismen in de elektriciteitssector moeten verder aangepast worden. Het moet gemakkelijker worden elektriciteit aan het net te leveren en op de juiste momenten af te nemen. Om dit te automatiseren, kan er technologisch nog heel veel ontwikkeld worden. Denk aan Artificial Intelligence en Digital Twins van gebouwen in de sector van de bebouwde omgeving, maar ook universele geautomatiseerde toegang tot de elektriciteitsmarkten die vraag en aanbod op elkaar afstemmen.

Ronnie Belmans: Onlosmakelijk verbonden aan het onderzoek zelf is de science-based input die we leveren aan beleidsmakers. We zetten er verder sterk op in om de dialoog te faciliteren tussen de onderzoekers, industrie en beleidsmakers. Dat deden we in onze Energy Encounters. Het was mooi om te zien hoe daar toenadering werd gezocht tussen verschillende marktspelers en hoe dat werd opgepikt door politici. Het vertrouwen tussen de academische wereld, de industrie en de politiek is noodzakelijk om onze energiesector versneld te verduurzamen. We zien het ook als onze taak om jongeren te motiveren en warm te maken voor de wetenschap, gaande van Kinderuniversiteit tot het engageren van middelbareschoolstudenten via allerlei initiatieven zoals Energy Unplugged. Met alle veranderingen die op til zijn, hebben we een grote nood aan een nieuwe lichting academici, maar ook aan kundige arbeiders die om kunnen gaan met nieuwe technologieën. We mogen niet uit het oog verliezen dat bepaalde 'vaste waarden' het erg lastig gaan krijgen. Hoe gaan we om met bijvoorbeeld garages of tankstations, die nu alomtegenwoordig zijn maar waar in de toekomst minder nood aan zal zijn? Hun businessmodel

moet volledig worden omgegooid. Dat zijn vragen die we ons moeten stellen en waar beleidskaders voor moeten worden uitgetekend.

En wat met de consument?

Ronnie Belmans: de consument is nu nog een eerder passieve speler, maar zal in de toekomst actief deelnemen aan de energiemarkt. Dat wil niet zeggen dat ze twee uur per dag moeten spenderen aan het bekijken van nettarieven, of zelf moeten zorgen voor de sturing van hun elektrische apparaten. Nee, de sturing wordt geautomatiseerd en de consumenten worden ontzorgd. Tegelijk krijgen ze meer comfort en een gezondere leefomgeving.

Gerrit Jan Schaeffer: Ook nu kan er al veel, mensen zijn zowel burger als consument. Als consument kunnen ze bij aankopen letten op energielabels en bij grote aankopen (zonnepanelen, warmtepompen, elektrische auto's) vast vooruitdenken en niet nog tien jaar wachten. Als burger kunnen ze zich aansluiten bij energiecoöperatieven, die steeds meer een actieve rol nemen in duurzame

energieopwekking en op deze manier van de energietransitie ook hun eigen energietransitie maken.

Werk op de plank, dus.

Gerrit Jan Schaeffer: Ik ben alvast klaar voor nog eens tien jaar EnergyVille!

Ronnie Belmans: En ik ben zeer blij mijn plaats af te staan aan Gerrit Jan. Met 30 jaar ervaring in de energiesector en zijn link met de vroege geschiedenis van EnergyVille had ik mij geen betere General Manager kunnen voorstellen. Ik ben zeer benieuwd wat de toekomst ons brengt, maar kan wel al verklappen dat ons onderzoek voor en de samenwerking met de industrie sterk geïntensifieerd zal worden.

Gerrit Jan Schaeffer: Een versterkte inzet op het Europese niveau in functie van de Green Deal staat voorop. Er wordt ook een nieuwe onderzoekslijn toegevoegd aan het onderzoeksprogramma van EnergyVille: het onderzoek naar moleculen om processen die niet geëlektrificeerd kunnen worden te verduurzamen. Boeiende tijden!



/ CONTACT

EnergyVille
Thor Park 8310-8320
3600 Genk
België

Tel +32 (0)89 39 97 00
info@energyville.be

Verantwoordelijke Uitgever
Campus EnergyVille

© 2021 EnergyVille – Alle rechten voorbehouden
Dit verslag is ook online beschikbaar:
www.energyville.be

/ COÖRDINATIE EN TEKSTEN

Bieke Demaeght
Paulien Martens

/ LAY-OUT EN DESIGN

Nathalie Belmans

/ FOTOGRAFIE

Communicatie EnergyVille
KU Leuven, VITO, imec, UHasselt
CSIR, LRM, Stad Genk, Thor Park





Empowered by KU Leuven, VITO, imec & UHasselt

