



EnergyVille

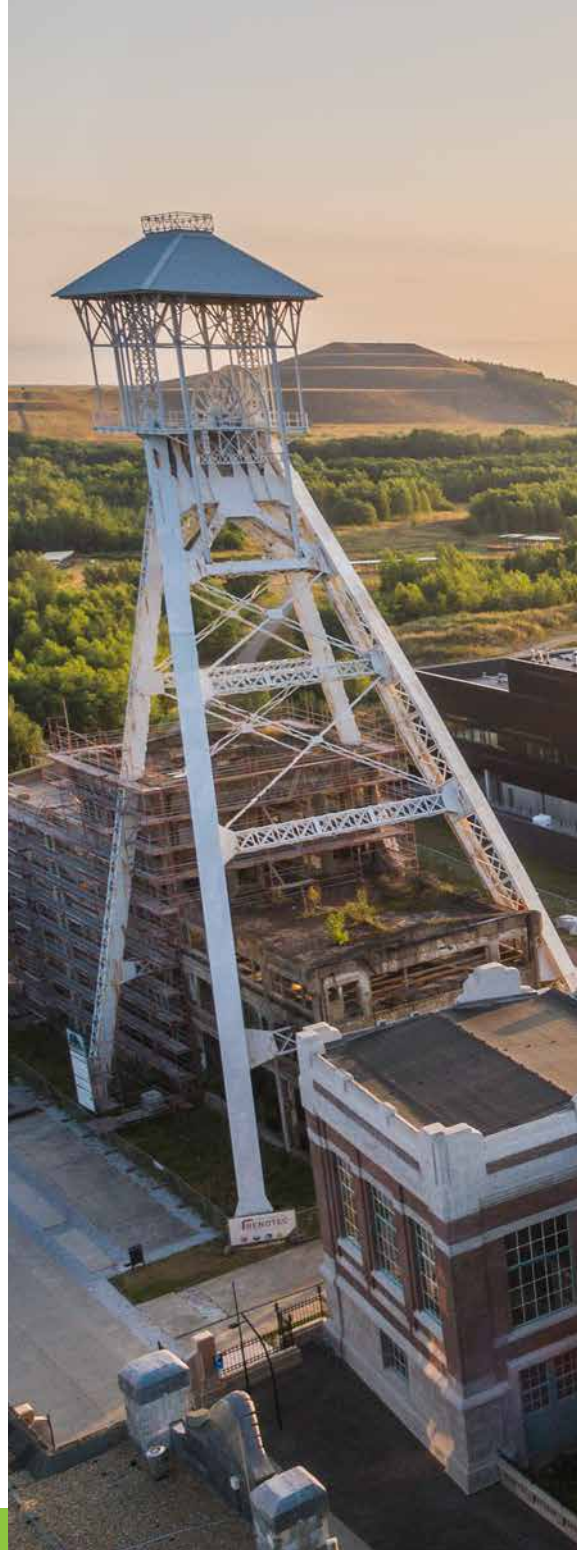
Geeft duurzame energie vorm



EnergyVille is een samenwerking tussen de Belgische onderzoekspartners **KU Leuven, VITO, imec** en **UHasselt** voor onderzoek naar **duurzame energie en intelligente energiesystemen**. EnergyVille ontwikkelt de technologieën en kennis om publieke en private stakeholders te ondersteunen bij de **transitie naar een energie-efficiënte, gedecarboniseerde en duurzame stedelijke omgeving**.

De unieke complementariteit van de onderzoekspartners stelt ons in staat **de hele waardeketen van het energiesysteem** te integreren in ons onderzoek. Dit reikt van materialen en componenten tot het niveau van gehele energiesystemen, businessmodellen en strategieën. Onze activiteiten zijn verzameld in **zes interdisciplinaire domeinen**: zonne-energie, elektrische en thermische opslag, vermogenelektronica en conversie, gebouwen en districten, strategieën en markten.

Met ongeveer **400 onderzoekers** en state-of-the-art onderzoeksfaciliteiten is EnergyVille op energievlak een Europese innovatiehub van topniveau. Het brengt onderzoek, ontwikkeling en training samen onder één naam, in nauwe samenwerking met lokale, regionale en internationale partners uit zowel de industrie als publieke autoriteiten.







Gebouwen
en districten



Netwerken



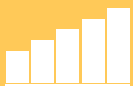
Vermogen-
elektronica
en conversie



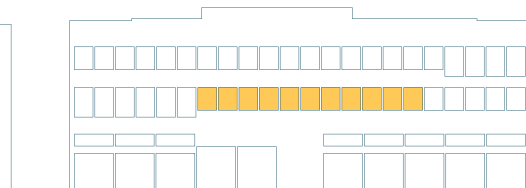
Opslag



Zonne-energie



Strategieën
en -markten



406

Personeelsleden



165

Doctoraatsstudenten



42

Nationaliteiten



Kerncijfers 2019



Awards

3



Patenten

7



Expert talks

11



Pers

310



Evenementen

48



Publicaties

297



EnergyVille Adviesraden:

Industrieel adviescomité
(IAC)

Beleidsadviescommissie
(PAC)

Operationele stuurgroep

Strategische stuurgroep



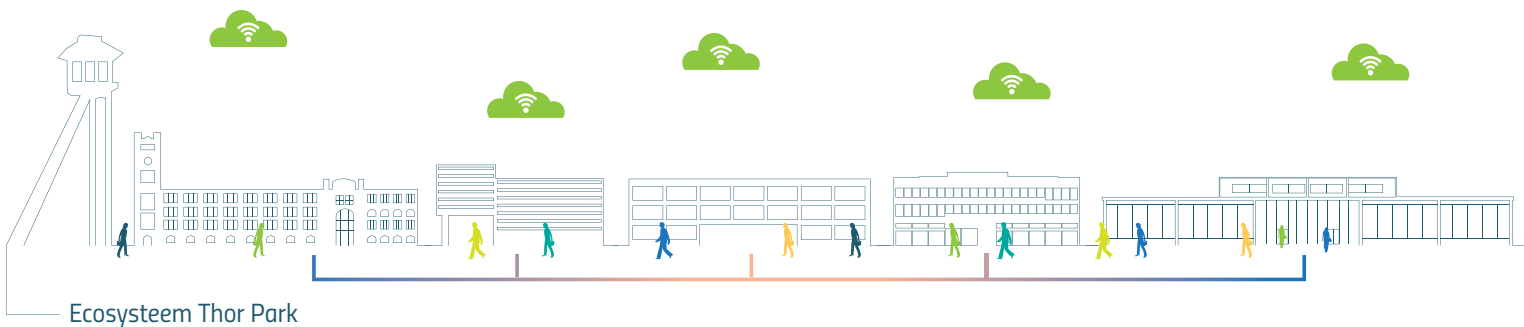
2538 ▶ 3065

996 ▶ 1155



in

1993 ▶ 3226



Ecosysteem Thor Park

Energie vandaag en morgen



Broeikasgasemissies
t.o.v. 1990

5500 miljoen ton
CO₂ equivalent

-20%



Hernieuwbare energie
t.o.v. bruto finaal verbruik

9%

20%

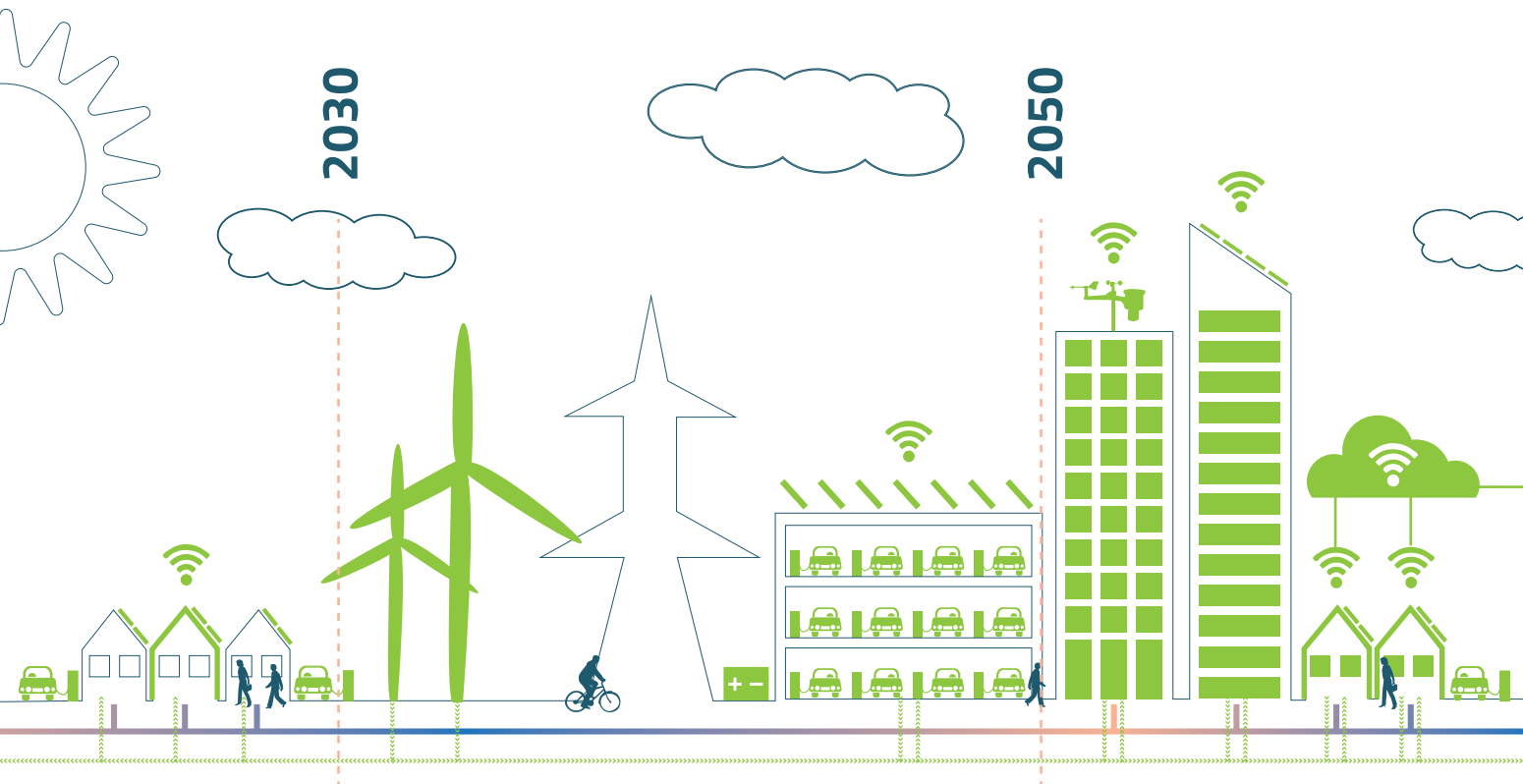


Energie-efficiëntie
t.o.v. baseline scenario

Primair energieverbruik:
1720 miljoen ton
olie equivalent (Mtoe)

-20%

20% t.o.v. baseline scenario
13% tov 2005



>-40%
-50%-55%

32%

-32.5%

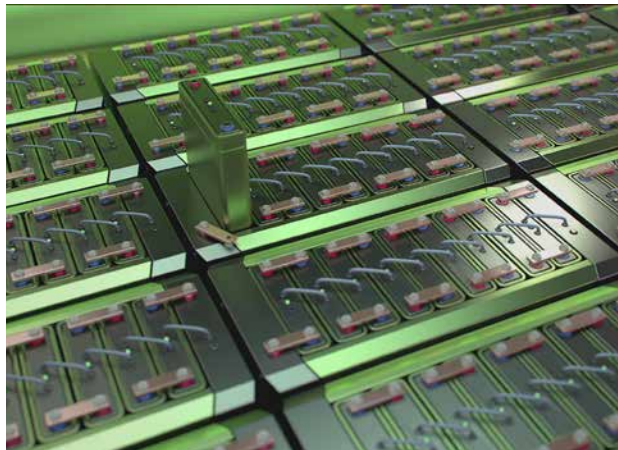
32,5% t.o.v. baseline scenario
26% tov 2005

>-80%
-100%

>55%

>28% t.o.v. 2005

Highlights uit ons onderzoek



Nieuwe batterijmaterialen en
-technologieën



Geoptimaliseerde
zonnetechnologieën



Duurzaamheid
in de bebouwde omgeving



Flexibiliteit
in het energiesysteem



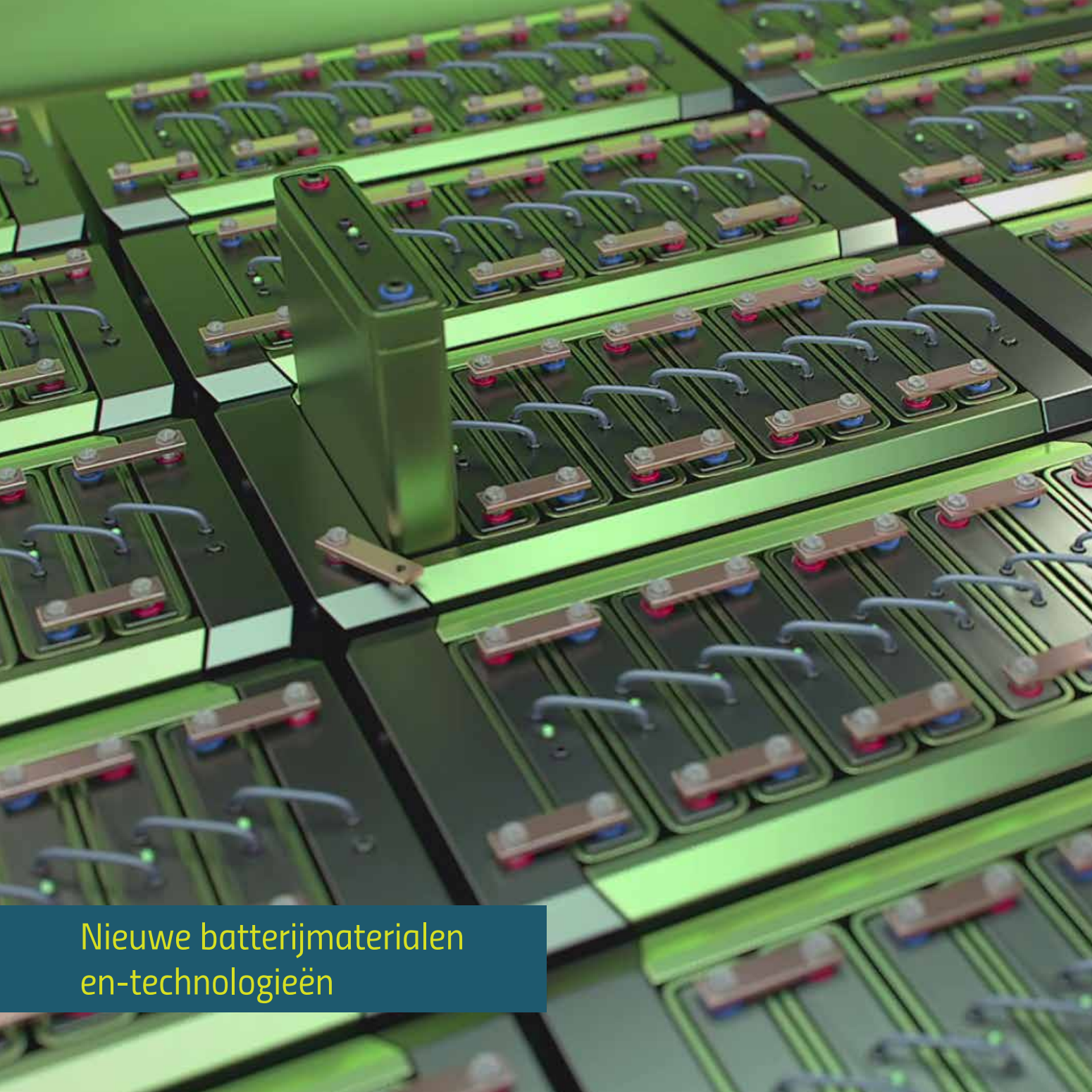
De comeback
van gelijkstroom



De digitalisering
van thermische netwerken



Roadmaps voor de uitrol
van de energietransitie



Nieuwe batterijmaterialen
en-technologieën

Elektrische opslag: een doorbraak in de energietransitie

Elektrische opslag heeft een belangrijke rol te spelen in de energietransitie. Niet alleen om de brug te slaan tussen productie en verbruik van hernieuwbare elektrische energie, maar ook om elektrisch transport te verbeteren, voeren we binnen EnergyVille uitvoerig onderzoek naar betere, veiliger en efficiëntere batterijtechnologieën.

Nieuwe batterijcelstructuren ontwikkeld binnen EnergyVille



Conventionele vloeibare lithium-ion-batterijen

Vloeibare Li-ion-batterijen zijn al een tijdje op de markt. Hoewel de theoretische performantie een obstakel begint te worden in elektrische voertuigen, bewijzen ze nog steeds hun nut in telefoons, laptops, thuisbatterijen, etc.

Voordelen:

- Hoge energiedensiteit
- Lange levenscyclus (1000-10000 cycli)
- Hoge efficiëntie

Nadelen:

- Veiligheid (oververhitting)
- Batterijbeheersysteem (BMS) is nodig
- Energiedichtheid heeft zijn theoretische limiet bereikt.



Vastestof-lithium-ion-batterijen

Om een hogere autonomie te bereiken, wordt naast vloeibare Li-ion-batterijen ook onderzoek gevoerd naar vastestof-Li-ion-batterijen. Dankzij vastestofbatterijen zullen elektrische wagens het rijbereik van de wagens met een interne verbrandingsmotor kunnen evenaren of op termijn zelfs overtreffen. Batterijcelroadmaps voorzien dat cellen van 1000Wh/l al beschikbaar zullen zijn in 2030.

Waarom vastestofbatterijen?

- Hoger energiedensiteit (een trip van België naar Zuid-Frankrijk wordt mogelijk zonder laadbeurt)
- Snellere laadtijd: 400 Wh/l aan een snelheid van 0.5C werd behaald binnen EnergyVille
- Veiliger dan vloeibare lithium-ion-batterijen.



Lithium-zwavel-batterijen

Naast lithium-ion-batterijen, onderzoeken we ook lithium-zwavel-batterijen. Zwavel is de op twee na meest voorkomende grondstof op aarde en wordt vaak beschouwd als afval waardoor de prijs erg laag is. Door hun lage gewicht hebben lithium-zwavel-batterijen het potentieel om vijf keer meer energie op te slaan per gewichtseenheid dan de huidige lithium-ion-batterijen. Eerst moeten obstakels zoals levensduur en aantal laadcycli verbeterd worden, daarna worden eerste toepassingen verwacht in drones en mobiele elektronica.

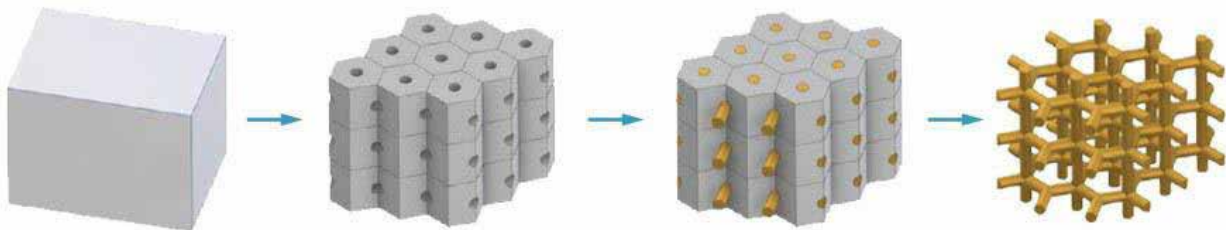
Natrium-ion-batterijen

Natrium lijkt chemisch sterk op lithium, maar is als grondstof veel meer voorradig. Dit maakt natrium-ion-batterijen mogelijk goedkoper en duurzamer dan lithium-ion-batterijen. Natrium-ion-batterijen zijn geschikt voor stationaire batterijtoepassingen zoals een thuisbatterij. Het potentieel van deze batterijtechnologie wordt verder onderzocht binnen EnergyVille.



Nanomesh

Binnen EnergyVille werd ook een nieuw materiaal ontwikkeld dat een doorbraak kan betekenen voor een heel aantal duurzame toepassingen. Het nieuwe materiaal is een extreem regelmatig driedimensionaal (metaal)rooster op nanometerschaal. Vanwege zijn uitzonderlijke materiaaleigenschappen én de eenvoud om het te produceren verwacht men dat het op grote schaal kan ingezet worden in industriële toepassingen zoals bijvoorbeeld efficiëntere batterijen.





Batterijtechnologieën blijven verbeteren

Naast nieuwe batterijmaterialen en technologieën, wordt ook onderzocht hoe bestaande batterijtechnologieën geoptimaliseerd kunnen worden. Het ultieme doel is het bereik, de levensduur, de laadsnelheid en de prestaties van batterijen te verbeteren zonder in te boeten op de veiligheid. We voeren daarom uitvoerig onderzoek naar optimale gebruikspatronen voor alle soorten batterijen. Optimaal gebruik van een batterij zorgt namelijk voor een langere levensduur en een hoger rendement.

Een specifiek product dat in dit opzicht op de markt gebracht werd is de BattSense-technologie. Dit 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.

Contact



Lieve
De Doncker



Bart
Onsia



An
Hardy



Serge
Peeters



Philippe
Vereecken



Jeroen
Büscher

Projecten die het volgen waard zijn:

SOLiDIFY

Circusol

NAVAIS
The National Value Added Innovation Trust

VALMA

COBRA

TEESMAT
The European Technology and Innovation Centre

SPIDER

EVERLASTING

XL-LION



Geoptimaliseerde
zonnetechnologieën

Het Terawatt-tijdperk: betere, esthetischere en op maat gemaakte zonnepanelen

Door de jaren heen heeft zonne-energie zijn rol bewezen binnen de energietransitie. Zonnetechnologieën zijn snel verbeterd, prijzen zijn sterk gedaald en de efficiëntie van de modules is er enorm op vooruitgegaan. Om het langverwachte terawatt-tijdperk te bereiken, waar we voor het eerst de kaap van 1 terrawattuur zonne-energie zullen halen, wordt de focus verlegd naar het verbeteren van bestaande technologieën, met als doel deze efficiënter, esthetischer en aanpasbaar te maken qua grootte, kleur en flexibiliteit, en tegelijkertijd te zorgen voor de hoogste duurzaamheid, over de hele levenscyclus.

Hogere efficiëntie door een verbeterde hardware

Bifaciale kristallijne silicium PV-modules

Voor een zo hoog mogelijke energieopbrengst, kijkt EnergyVille naar 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 neemt deze zeer efficiënte bifaciale cellen als uitgangspunt en combineert ze met geoptimaliseerde celmetallisatie-technieken en multi-wire interconnectietechnologieën. Hiermee werd een recordrendement van 23,2% behaald met bifaciale n-pert zonnecellen.

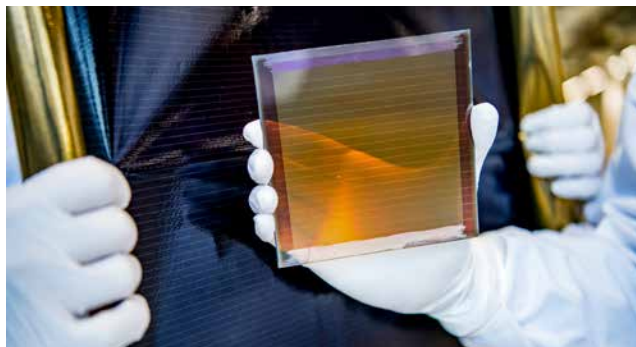
Passieve contacten zijn de volgende stap in het optimalisatieproces van bifaciale silicium PV. In het voorjaar van 2020 worden de eerste cellen verwacht.



Dunnefilm PV-modules

Naast kristallijne siliciumzonnecellen en -modules, richt EnergyVille zich ook op de ontwikkeling van dunne-film PV-cellen en modules van anorganisch-organische perovskietmaterialen. Hierdoor wordt het mogelijk zonnecellen te maken met een dikte van minder dan 1 micron (1/100 van de diameter van een mensenhaar).

Door hun dunheid kunnen deze zonnecellen semi-transparant, flexibel zijn of aangepast worden in kleur. Hierdoor zijn ze ideaal voor op maat gemaakte panelen voor oppervlakken zoals ramen, auto's, bouwelementen, enz.





Tandemcellen

Tandemcellen combineren conventionele siliciumcellen met perovskiet (dunnefilm-) zonnecellen. Samen kunnen ze leiden tot een verbeterde energieopbrengst, met een theoretische limiet van 40%.

De eerste modules zijn opgeschaald van labniveau naar echte modules van 30 op 30cm. EnergyVille is daarmee het enige onderzoekscentrum in Europa dat tandemmodules tot dit formaat kan maken.



Streven naar een optimale levensduur van zonnepanelen

Met de overgang naar het Terawatt-tijdperk onderzoekt EnergyVille ook hoe PV-modules efficiënter kunnen worden hersteld, hergebruikt en gerecycleerd. Naarmate het aantal PV-installaties in het elektrische systeem toeneemt, wordt efficiënt gebruik van materialen een steeds kritischere factor voor een langetermijnsucces. Circulaire economie en hernieuwbare energie moeten daarbij hand in hand gaan om een echt duurzame overgang naar een koolstofneutrale toekomst te garanderen.

Het belang van voorspelbaarheid

Naarmate de hoeveelheid zonne-energie in het energiesysteem blijft groeien, wordt ook het nauwkeurig voorspellen van het energierendement van zonnecellen en -modules steeds belangrijker. Ter ondersteuning van bijvoorbeeld uitbaters van grote zonneparken, heeft EnergyVille een bifaciaal simulatiekader voor PV-systemen ontwikkeld dat de energieopbrengst van bifaciale PV-systemen nauwkeurig kan berekenen. Het nieuwe simulatieframework garandeert een hoge precisie. Het berekent niet alleen de energieopbrengst van de individuele cellen en modules op basis van lokale en variërende meteorologische omstandigheden, maar houdt ook rekening met de dubbelzijdige belichting en de manier waarop deze wordt beïnvloed door het kader van de module, de geometrie van systeemcomponenten en variërende albedo. In 2020 komt een eerste commercieel model op de markt.

Contact



Kris
Baert



Eszter
Voroshazi



Bart
Vermang



Lieve
De Doncker



Tom
Aernouts



Michael
Daenen



Philip
Pieters

Projecten die het volgen waard zijn:

POSITIF

Lasergraph

TWILL-BIPV

PROCEED

BREGILAB

CUSTOM-ART





De comeback
van gelijkstroom

De comeback van gelijkstroom (DC)

De terugkeer van gelijkstroom vormt een belangrijk onderdeel van de energietransitie. Gelijkstroom biedt een rendabel, performant en flexibel alternatief voor de standaard AC-voedingssystemen. Zowel hoog- als laagspannings-DC-netten vormen een substantieel onderdeel van het EnergyVille-onderzoek. EnergyVille is daarmee een belangrijke internationale referentie bij de ontwikkeling van nieuwe DC-technologieën in het elektriciteitsnet van de toekomst.



Op naar hoogspannings-DC-netten

Momenteel berust ons elektriciteitsnet grotendeels op systemen gebaseerd op wisselstroom (AC). HVDC-verbindingen (voluit High Voltage Direct Current) blijken echter kostenefficiënter en flexibeler te zijn voor bulk-energietransport. Als zodanig zijn ze een essentiële factor voor een toekomstige elektriciteitsvoorziening die 100% gebaseerd is op hernieuwbare energie, en zijn ze essentieel voor de realisatie van een duurzaam, veilig en betaalbaar energiesysteem.

Binnen EnergyVille richten we ons op het ontwikkelen van de modellen en tools om een HVDC-gebaseerd elektriciteitssysteem uit te rollen, en in het bijzonder met toepassing op netontwikkeling en -operaties, bescherming van DC-netten en controle-interacties tussen verschillende convertoren.



Beslissingsondersteuning voor netwerkkoperatoren

Om netwerkkoperatoren te ondersteunen bij het optimaliseren van de werking en planning van transmissie- en distributiesystemen bieden we berekeningsmethoden en -tools aan om proactieve beslissingen te nemen en een optimale integratie van alle serviceproviders in de markt te garanderen.

Met deze rekenmethodes kan bijvoorbeeld worden onderzocht hoe een hoger aandeel hernieuwbare energie in het elektriciteitsnet kan worden geïntegreerd. Dit wordt zowel voor lokale integratie als op internationaal niveau uitgevoerd. Onze tools maken gebruik van gedetailleerde modellen en gebruiken nieuwe wiskundige technieken om de netbeheerder te helpen. We kijken bijvoorbeeld naar de ontwikkeling van een pan-Europese energiesysteem op basis van de massale integratie van hernieuwbare energiebronnen, wat sterk afhankelijk is van het transport van elektriciteit tussen verschillende landen. Met onze tools kunnen toekomstige investeringsmogelijkheden worden bestudeerd, waarbij inherent rekening wordt gehouden met de flexibiliteit van alle soorten technologieën (AC en DC; bovengronds en ondergronds) om netbeheerders de informatie te geven die ze nodig hebben om weloverwogen investeringsbeslissingen te nemen.

Laagspannings-DC-netten

DC-technologie biedt duidelijke technische voordelen in een wereld die gedomineerd wordt door lokale energieopslagsystemen, batterijen, elektrische voertuigen, ledverlichting, zonnepanelen, digitale apparatuur en energiezuinige HVAC-systemen. De introductie van DC-technologie zal de conversie-efficiëntie en het vermogen voor energieoverdracht verhogen en tegelijkertijd de investerings- en operationele kosten verlagen.

Binnen EnergyVille richten we ons op bipolaire DC-nanogrids. Dit zijn kleinschalige distributienetwerken die gebruikt kunnen worden in verschillende toepassingen, zoals datacenters, mobiele applicaties en bedrijfsgebouwen. Bovendien kunnen DC-zonne-kits worden uitgerold in regio's met geen of beperkte toegang tot het elektriciteitsnet.

Onlangs werd in een van de labs van EnergyVille een representatief bipolair DC-nanogrid op gebouwniveau opgezet om deze technologie verder te onderzoeken en te testen.



Contact



Kris
Baert



Dirk Van
Hertem



Johan
Driesen

Projecten die het volgen waard zijn:

ICON BIDC

MultiDC





De digitalisering
van thermische netwerken

De transitie naar duurzame warmte

Verwarming en koeling in gebouwen en industriële toepassingen zijn verantwoordelijk voor een groot deel van het energieverbruik in de EU. Om de klimaatdoelstellingen te behalen, zullen thermische netten, thermische energieopslag en optimalisatie van gebouwinstallaties een belangrijke rol spelen om de energie-efficiëntie en het aandeel hernieuwbare en restenergie in de stedelijke omgeving te verhogen.

Digitalisering voor efficiëntere thermische netwerken van de 4e generatie

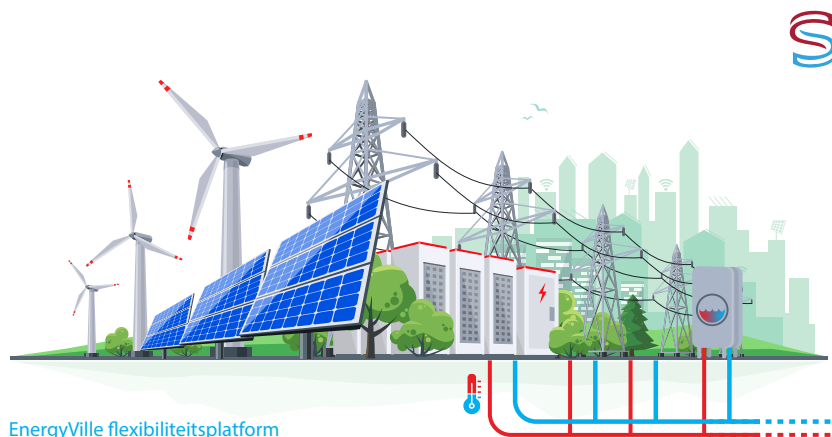
Waarom thermische netwerken van de 4e generatie?

Een duurzaam toekomstig energiesysteem vereist warmte- en koudenetten. In tegenstelling tot centraal aangestuurde verwarmingsinstallaties leveren thermische netwerken van de 4e generatie verwarming of koeling in een warmtenet en dit door middel van warmtebronnen op lage temperatuur die typisch geschikt zijn voor energiezuinige gebouwen. Restwarmte van industriële processen of van geothermische bronnen kan perfect in het netwerk worden geïntegreerd, wat resulteert in minder warmteverliezen, een hoger rendement en een hoger aandeel hernieuwbare en restenergiebronnen.

De rol van digitalisering:

Om ervoor te zorgen dat de comfort- en energievraag van de consument te allen tijde gewaarborgd blijven, is er flexibiliteit nodig om om te gaan met de oncontroleerbare of fluctuerende warmte- en koudeopwekking. Deze flexibiliteit kan worden geboden door de thermische capaciteit in gebouwen of de netwerken zelf, en vervolgens benut worden door digitalisering. De STORM District Energy Controller bijvoorbeeld optimaliseert de warmtevraag van gebouwen of wijken in functie van het aanbod. Om het aandeel hernieuwbare energiebronnen of restwarmte te vergroten, wordt het gebruik van afvalwarmte en hernieuwbare energiebronnen gemaximaliseerd door zelflerende of modelgebaseerde algoritmen. Dit vermindert niet alleen de piekvraag, maar zorgt ook voor een hoger comfort aan een lagere kostprijs.

Naast zorgen voor optimaal beheer kunnen algoritmen ook snel fouten of warmteverliezen in thermische netwerken identificeren. Door intelligentie toe te voegen aan onderstations en/of netwerkcontrollers kunnen inefficiënties in het systeem eenvoudig en van op afstand worden opgespoord, waardoor de operationele en onderhoudskosten voor zowel servicebedrijven als netwerkexploitanten worden verlaagd. Deze algoritmen voor netwerk- en gebouwanalyse worden ontwikkeld in het TEMPO-project.



Optimale ontwerpconcepten en routing

Elk netwerkontwerp hangt af van de context waarin het opereert. Voor een netwerkontwerp met lagere investerings- en operationele kosten en verhoogde energie-efficiëntie zijn optimalisatiestrategieën op specifieke geografische locaties onontbeerlijk. In het D2Grids-project zijn verschillende thermische netwerken ontworpen voor vijf pilootlocaties (Parijs-Saclay (FR), Bochum (DE), Brunssum (NL), Glasgow en Nottingham (VK)). Voor elke individuele locatie worden optimale eigenschappen bepaald. De thermische netwerken zijn gebaseerd op 5e-generatiestadsverwarming en -koeling (5GDHC) omdat ze extra lage temperaturen mogelijk maken.



Thermische opslag

EnergyVille focust ook op energieopslagtechnologieën. Bij thermische opslag wordt overtollige warmte of koude opgeslagen om te worden gebruikt wanneer dat nodig is. Dit lost de dagelijkse onbalans op tussen de warmtevraag op huishoudniveau en de warmtevoorziening uit hernieuwbare of restbronnen. Zo onderzocht het MATCHING-project of Organic Rankine Cycles (of ORC's) gekoeld konden worden met water uit ondiepe grondlagen. Door gebruik te maken van een specifieke watervoerende laag verkregen we zowel in de zomer als in de winter een voorraad koelwater met een constante temperatuur van 11 °C. Simulatieresultaten van het MATCHING project geven aan dat dit een hogere opbrengst van de ORC oplevert. Koelen met grondwater in de zomer levert 3-14% meer elektriciteit op dan met luchtkoeling.

Optimalisatie op gebouwniveau – Modelgebaseerde Voorspellende Regeling (Model Predictive Control of MPC)

Naast warmtenetten bieden ook gebouwen interessante optimalisatiemogelijkheden. Dankzij Modelgebaseerde Voorspellende Regeling of MPC, dat een wiskundig model van een gebouw produceert en daarmee koeling, verwarming en ventilatie optimaal coördineert, wordt het mogelijk om duurzame warmte en koude in gebouwen zo efficiënt mogelijk te gebruiken met een verhoogd gebruikerscomfort. Zelfs weersvoorspellingen en het gedrag van de gebruikers worden in beschouwing genomen om optimale verwarmings- en koelingsprofielen te definiëren. Hoewel het uiteindelijke cijfer afhankelijk is van het specifieke gebouw dat wordt beheerd, verwacht men hiermee een energiebesparing van ongeveer 20 tot 30%.. Dankzij generische modellen zijn de algoritmen bovendien toepasbaar op een breed scala aan bouwtypen. In het kader van het H2020 hybridGEOTABS-project lopen demonstratiestudies in het ingenieursbureau Fluvius en Boydens in Dilbeek, het bejaardenhuis Ter Potterie in Brugge en het kantoorgebouw Solarwind in Luxemburg. In de nabije toekomst zullen nog meer gebouwen volgen.



Contact



Erik De
Schutter



Dirk
Vanhoudt



Lieve
Helsen



Johan
Van Bael



Tijs
Van Oevelen



Filip
Jorissen



Johan
Desmedt



Annelies
Vandermeulen

Projecten die het volgen waard zijn:





Duurzaamheid
in de bebouwde omgeving

Duurzaamheid in de bebouwde omgeving

De bebouwde omgeving maakt een transitie door naar een duurzamere toekomst met grote ecologische, financiële en sociale veranderingen. Binnen EnergyVille werken we aan oplossingen om de energieprestaties en de milieu-impact van gebouwen en wijken te optimaliseren vanaf ontwerp en constructie tot hun operationele gebruik. De onderzoeksprioriteiten vallen binnen twee gebieden: de ontwikkeling van innovatieve bouwmaterialen en beslissings-ondersteunende algoritmen voor een optimale planning en ontwerp van gebouwen en wijken.

Innovatieve energietechnologieën voor gebouwen: 2019 als sleuteljaar met aankomende wetgeving in de Europese batterij-industrie

Gezien batterijen een essentiële technologie zijn in de energietransitie, is het van cruciaal belang om samen met de industrie hun milieu-impact te reguleren en te verbeteren. EnergyVille is daarom betrokken bij verschillende studies waarin de duurzaamheid van batterijen door middel van Life Cycle Assessment (LCA) en Life Cycle Costing (LCC) wordt beoordeeld.

EnergyVille coördineerde de uitvoering van twee studies over het ecologisch ontwerp en de energie-labeling van batterijen voor de Europese Commissie. De voorbereidende studie legde de basis voor Europese regels en minimumvereisten voor energie- en milieuprestaties van batterijen. In deze studie werd de Methodology for Ecodesign and Energy-related Products (MEErP) gebruikt om Li-ion-batterijtoepassingen te analyseren, waaronder elektrische voertuigen en energieopslagsystemen. De vervolgstudie maakte gebruik van de Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR), een door de Europese Commissie ontwikkelde methode voor batterijtypen zoals natrium-ion en natriumnikkelchloride.



Uit de voorbereidende studie bleek, als een van de belangrijkste bevindingen, dat voor Li-ion-batterijen de productie van actief materiaal voor de kathode de grootste milieu-impact had op alle impactcategorieën over de hele levenscyclus. Wat ook opviel was de hogere Levelised Cost of Energy (LCOE), een maateenheid voor de levenslange kosten per levenslange energieproductie, in batterijgedreven personenauto's versus batterijgedreven vrachtwagens. De vervolgstudies demonstreerden het gebruik van de PEFCR en gaven advies over de uitdagingen en mogelijkheden voor de bredere toepassing ervan voor nieuwe, opkomende batterijtypes.

Simulatieplatform voor energieprestaties van gebouwen en districten uitgebreid en getest in verschillende casestudies

Flexibel simulatieplatform voor beoordeling van energieprestaties in gebouwen en wijken

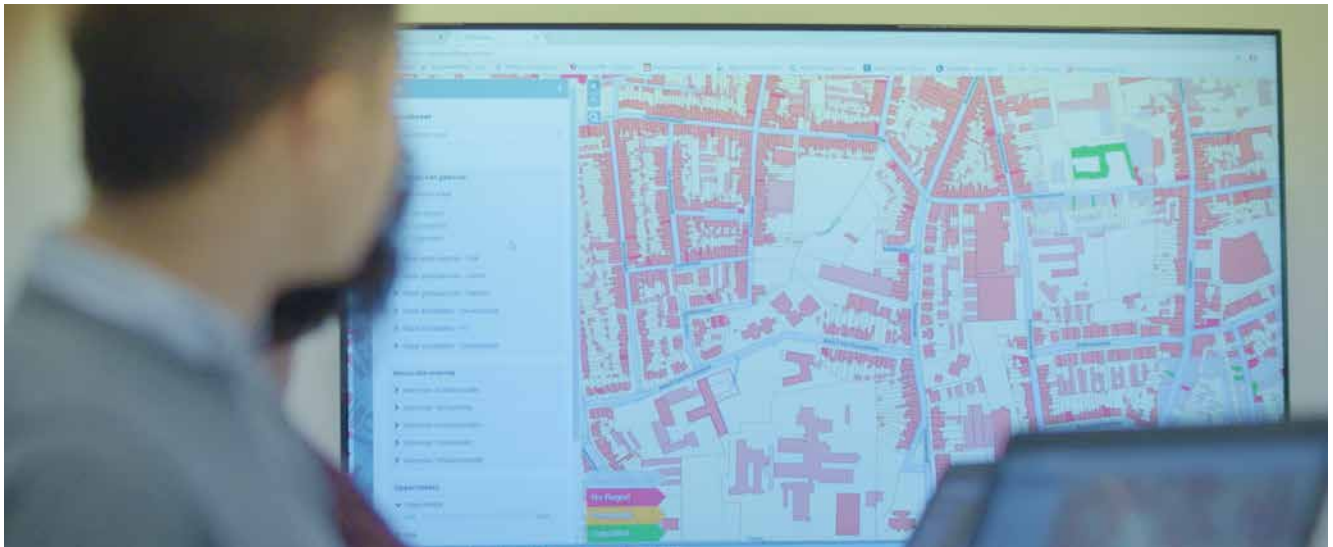
EnergyVille heeft een uitgebreid simulatieplatform ontwikkeld om energieprestaties van gebouwen en wijken te beoordelen, bestaande uit meerdere toolchains, algoritmen en unieke gegevensbronnen. Dit platform omvat meerdere schaalniveaus (variërend van individuele technische bouwsystemen over gebouwen en wijken tot aansluiting op de bredere energienetten) en meerdere prestatie-indicatoren (energie, comfort, economisch en ecologisch). Door het modulaire karakter kan het simulatieplatform flexibel worden aangepast aan de behoeften van specifieke klanten en applicaties. Een van de belangrijkste gegevensbanken binnen het simulatieplatform is een datapool die de beschikbare gegevens over het Vlaamse gebouwenbestand samenbrengt, waaronder ruimtelijke indeling, individuele gebouwgeometrie, energieverbruiksprofielen, hernieuwbare energiebronnen en gebouwenkenmerken.

Urban Energy Pathfinder: tool voor private en publieke besluitvormers

De Urban Energy Pathfinder is een modulaire tool voor energieplanning in wijken en steden. Deze toolkit is ontwikkeld in nauwe interactie met bedrijven die betrokken zijn bij planning, ontwerp en constructie, en met steden en gemeenten om de applicatie aan hun behoeften aan te passen en ervoor te zorgen dat de gebruikersinterface de meest relevante bevindingen opsomt in een duidelijke en gemakkelijk te begrijpen weergave.

Het doel is om besluitvormers zoals projectontwikkelaars, aannemers, ingenieursbureaus en lokale beleidsmakers te ondersteunen bij een optimale energieplanning voor gebouwen en wijken. De Urban Energy Pathfinder beoordeelt de haalbaarheid van technische ingrepen (bijvoorbeeld stadsverwarmingsnetwerken versus gebouwschilverbeteringen) en verkent hun kosten en baten, zowel voor nieuwe ontwerpen als voor renovaties. Krachtige algoritmen voor gegevensverzameling en -verrijking automatiseren het proces en zorgen voor gedetailleerde inzichten.





Twee casestudies die de wijken Limburg en Antwerpen en andere typisch Vlaamse wijken onderzoeken

In 2019 werden de inzichten van vijf jaar onderzoek naar stedelijke energietransities geïntegreerd in ons rapport over “De trade-off tussen energierenovatie van de stedelijke gebouwenvoorraad, lokale duurzame energieproductie en de uitrol van 4G-stadsverwarmingsnetwerken”. In deze uitgebreide studie, die volledig gericht is op de Vlaamse context, werden negen representatieve wijken geanalyseerd. De studie toonde het belang aan van de lokale context bij beslissingen over welke wegen ingeslagen moet worden. De inrichting van de wijk, de beschikbare warmtebronnen en de specifieke warmtevraag beïnvloeden de haalbaarheid van stadsverwarmingsnetten en de optimale ingrepen om de CO₂-uitstoot van een wijk te verminderen.

Een andere case study-analyse werd uitgevoerd in samenwerking met lokale actoren voor de regio Wilrijk en Zuid-Antwerpen, waarbij gekeken werd naar de distributie van stadsverwarming.

Contact



Kris
Boonen



Dirk
Saelens



Stijn
Verbeke



Marlies
van Holm



Carolin
Spirinckx

Projecten die het volgen waard zijn:





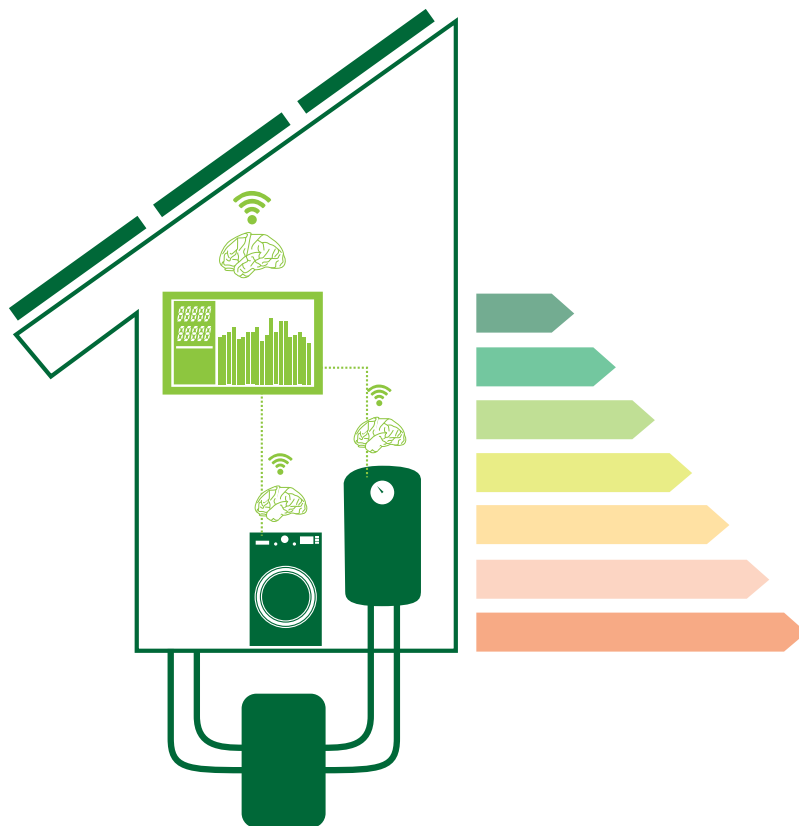
Flexibiliteit
in het energiesysteem

Flexibiliteit in de energietransitie

We maken momenteel een energietransitie door de manier waarop we energie produceren en verbruiken drastisch verandert. Zo is ons elektriciteitsnet van oudsher ontworpen voor top-down distributie, waarbij elektriciteit wordt opgewekt in grote centrales en getransporteerd naar de eindverbruiker. Dankzij de opkomst van PV-panelen, windturbines en kleinere WKK's kunnen eindverbruikers hun eigen elektriciteit opwekken en in het net injecteren. Ook thermische netten hebben hun weg gevonden naar het energiesysteem met duurzame verwarming en koeling in gebouwen. Zowel voor elektrische als thermische energie moeten vraag en opwekking te allen tijde in evenwicht zijn. Om het netbeheer te verbeteren en maximaal gebruik te maken van duurzame energiebronnen, is flexibiliteit een essentiële sleutel op alle niveaus van het energiesysteem.

Flexibiliteit op gebouwniveau

Om de klimaatimpact van gebouwen drastisch te verminderen, zijn inspanningen om slimmer te verbruiken net zo belangrijk als inspanningen om het verbruik te verminderen. Door het gebruik van hernieuwbare bronnen staat de consument steeds meer centraal in het elektriciteitssysteem. Een prosumert, die eigenaar is van zonnepanelen, moet als eerste zijn zelf opgewekte elektriciteit verbruiken. Ook kan het optimaliseren van het thermische energieverbruik op gebouwniveau (bijvoorbeeld door middel van MPC) zorgen voor een aanzienlijke energiebesparing. Lokaal geproduceerde elektriciteit onmiddellijk verbruiken en het verbruik van thermische energie optimaliseren zijn namelijk de goedkoopste en gemakkelijkste manieren om ons elektriciteitssysteem koolstofarm te maken. EnergyVille ontwikkelt daarom verschillende oplossingen voor slim gebouwbeheer met flexibel energieverbruik zonder verlies van comfort.



Flexibiliteit in lokale energiegemeenschappen

Om optimaal gebruik te maken van de beschikbare energie staan lokale opwekking, distributie en consumptie centraal. Naast de zelf-consumptie door de eindgebruiker, spelen lokale energiegemeenschappen een cruciale rol bij het bereiken van klimaatdoelstellingen. In lokale energiegemeenschappen gebeurt optimalisatie niet alleen op gebouwniveau, maar ook op gemeenschaps-, wijk- of zelfs stadsniveau. Dankzij lokale coördinatie kunnen overschotten van zowel thermische als elektrische energie van de ene consument worden gebruikt door een andere consument.

Flex Trading, waarbij verbruiksplannen op gebouwniveau en flexibiliteitsinformatie automatisch en proactief worden gedeeld om beter geïnformeerde beslissingen te nemen, is dan de volgende logische stap na vraagsturing op systeemniveau.



In lijn met het Europese beleidspakket voor energie, het zogenaamde "Clean Energy Package", is Thor Park op weg om een echte lokale energiegemeenschap te worden. De ambitie is om van Thor Park een grootschalig living lab te maken waar technologieën in realtime kunnen worden getest. Dit maakt het de ideale proeftuin voor het grootschalig testen van energiescenario's, het simuleren van situaties en het ontwikkelen van businessmodellen.



Flexibiliteit als een commodity

De evoluties in ICT, Internet of Things, de Cloud, artificiële intelligentie, machine learning en de opkomst van de geconnecteerde burger, creëren nieuwe kansen en herdefiniëren de rol van aggregatoren in het energiesysteem.

Waar het traditionele energiesysteem top-down is ontworpen, staan prosumenten nu centraal, wat nieuwe diensten en marktmodellen vereist. Dankzij IoT wordt het mogelijk om Energy-as-a-Service-oplossingen toe te staan in een multi-energiesysteem. In een multi-energiesysteem werken verschillende energievectoren (zoals elektriciteit, gas, warmte, koude, ...) samen. Energy-as-a-Service maakt het mogelijk om automatisch de meest duurzame energiebron te vinden op basis van beschikbaarheid, vraag en kosten.

Data spelen een belangrijke rol in het energiesysteem van de toekomst. De interoperabiliteit en privacy van deze gegevens spelen dan ook een cruciale rol in de marktintroductie van nieuwe servicemodellen. Beiden worden daarom ook onderzocht bij EnergyVille.

Contact



Thomas
Polfliet



Chris
Caerts



Geert
Deconinck

Projecten die het volgen waard zijn:



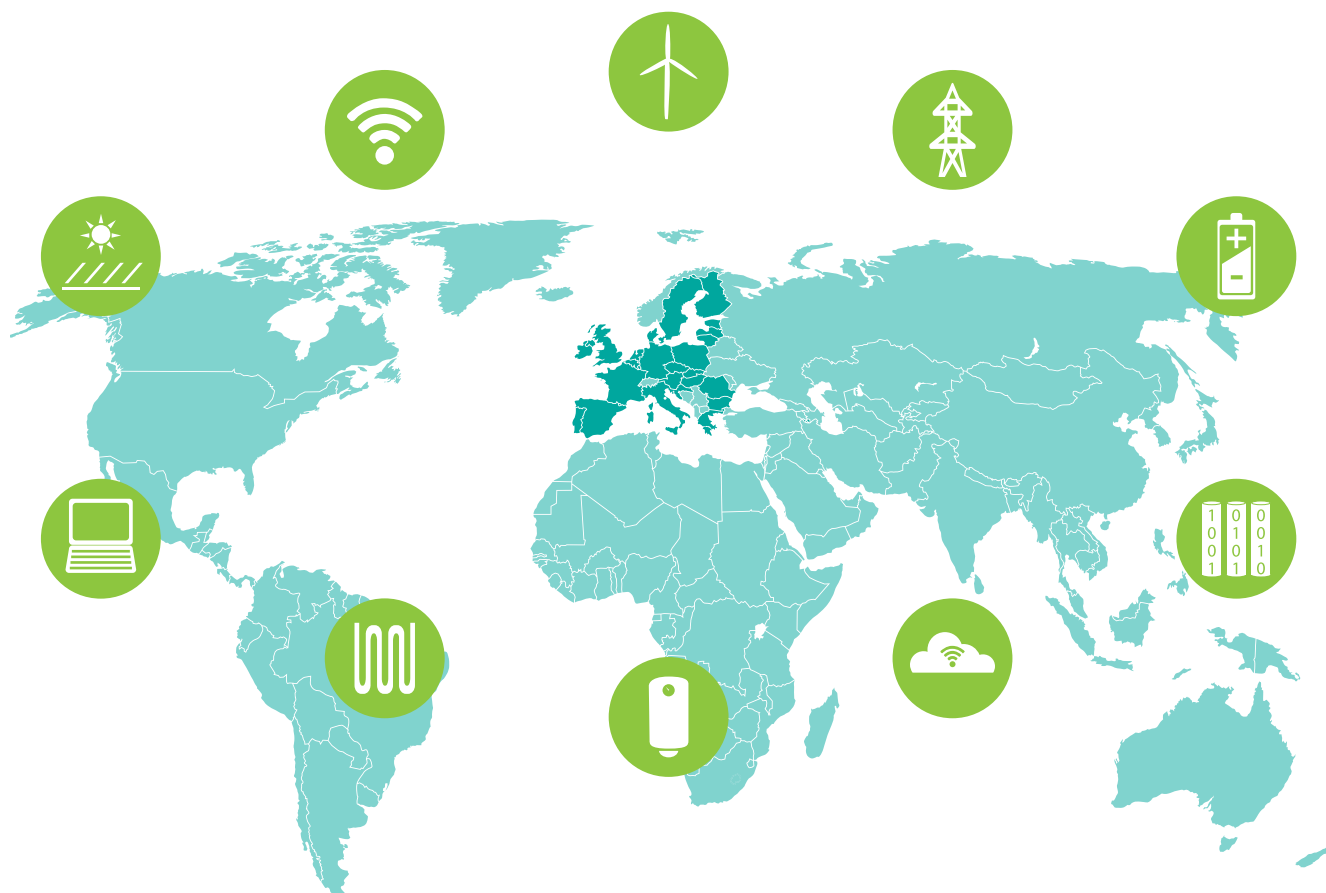


Roadmaps voor de uitrol
van de energietransitie

Roadmaps voor de energietransitie

In 2019 zagen we een nieuwe sense of urgency in het politieke en publieke debat om realistische trajecten te ontwikkelen naar een koolstofarm energiesysteem en een koolstofarme economie in Europa en België. Hierbij geeft de Europese Commissie duidelijke signalen om de ambities

te vergroten, vooral richting 2030. De Green Deal van de EC wordt dan ook een van de leidende doelstellingen voor de komende jaren. Onze onderzoekers ondersteunen dit proces op vele niveaus met data-analyse, beleidsevaluatie en modeltoepassingen.





Ons beleidsteam leidt het Europese experten-netwerk op het gebied van mitigatie van klimaatverandering en energie voor het EU-agentschap in Kopenhagen, dat gegevens die worden gebruikt voor de evaluatie en formulering van beleid op het hele continent verzamelt en analyseert. Deze expertise binnen EnergyVille wordt ook door de EC ingeroepen bij de doorlopende herziening van de Nationale Energie- en Klimaatplannen, waarin elke lidstaat gedetailleerde stappen formuleert voor de energie- en klimaatdoelstellingen voor 2030. Deze klimaatplannen of NECP's worden het centrale beleidsinstrument in de komende jaren.

Tegelijkertijd ondersteunen onze modelleringsteams beleidsmakers, bedrijven en andere stakeholders door scenario's te berekenen om de impact van bepaalde paden beter te begrijpen. De ambitieuze beleidsdoelen vormen de basis voor diepgaande modelstudies over hoe ons huidige energiesysteem kan omgaan met een veelheid aan gedistribueerde hernieuwbare energie op lokaal niveau. We willen inzicht geven in welke trajecten het meest duurzaam zijn, vanuit milieu- en economisch oogpunt. Aan de andere kant van het spectrum staan zware industrieën voor investeringsbeslissingen die hun sectoren radicaal zullen veranderen. Recent gestarte onderzoeksprojecten zullen de impact van intense elektrificatie van industriële processen en de rol van moleculen in de nieuwe en koolstofarme industrieën analyseren. Deze verworven inzichten zullen bijdragen aan een fact-based formulering van roadmaps voor de komende jaren.



Een geïntegreerd perspectief is nodig om ons energiesysteem duurzaam te maken, dit wil zeggen over sectoren en landsgrenzen heen. De lidstaten kunnen hun visie niet langer beperken tot individueel beleid en administratieve grenzen, maar zullen moeten samenwerken om gemeenschappelijke mogelijkheden en implementatiestrategieën te identificeren. Vooral voor België, een land met zware industriële clusters en een beperkt ruimtelijk potentieel voor hernieuwbare energiebronnen, is samenwerking met de buurlanden essentieel. EnergyVille heeft goede relaties met onderzoeksinstituten uit de buurlanden en streeft actief naar samenwerkingsprojecten om win-win-situaties in de energietransitie op te sporen, variërend van gedeelde bronnen voor elektriciteitsopwekking tot gemeenschappelijke toekomstige infrastructuurbehoeften.

2020

2030

2050



Contact



Thomas
Polfliet



Frank
Meinke-
Hubeny



Pieter
Vingerhoets



Joachim
John



Pieter
Lodewijks



Marc
Meuris

Projecten die het volgen waard zijn:

BREGILAB

PROCURA

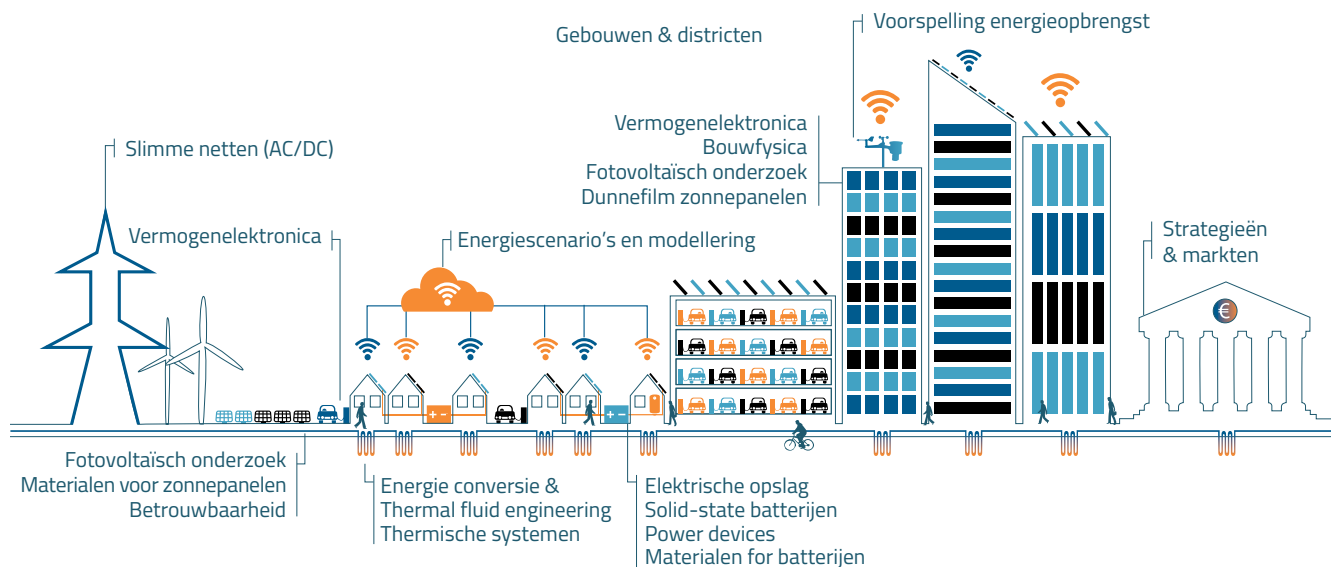
ETC/CME



Vergezel ons op weg naar een koolstofvrij energiesysteem

Veel nieuwe technologieën worden ontwikkeld die de komende jaren hun weg naar de markt zullen vinden. Een continue reeks van kleine en grote veranderingen markeert de weg naar het energiesysteem van 2030, 2050 en daarna. De transitie zal zich dus doorzetten en interessante opportuniteiten bieden, zowel op sociaal, economisch als technologisch niveau. Als onderzoekers zijn we erg enthousiast om de uitdagingen die de komende jaren op ons afkomen aan te pakken.

We nodigen alle geïnteresseerde partijen, bedrijven, overheden en organisaties uit binnen- of buitenland uit om samen te werken aan het duurzame energiesysteem van de toekomst. Neem gerust contact met ons op en ontdek welke kansen de energietransitie voor u in petto heeft!



Contact

EnergyVille
Thor Park 8310-8320
3600 Genk
België

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

Verantwoordelijke Uitgever
Campus EnergyVille

© 2020 EnergyVille – Alle rechten voorbehouden
Dit verslag is ook online beschikbaar:
www.energyville.be/energyville-geeft-duurzame-energie-vorm

Coördinatie en teksten

Bieke Demaeght
Paulien Martens

Lay-out en design

Nathalie Belmans

Fotografie

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





Empowered by KU Leuven, VITO, imec & UHasselt

