

WEENSE WIJK IS LEVEND LABORATORIUM VOOR SMART CITIES



In de Weense wijk Aspern Seestadt kunnen energietechnenuten zich tot op zekere hoogte volledig uitleven. De Oostenrijkse hoofdstad laat marktpartijen in deze nieuwe wijk allerlei energietechnische innovaties testen, zodat deze later in de rest van de stad, en mogelijk ook elders in Oostenrijk, kunnen worden uitgerold. De experimenten zijn nu nog vooral gericht op slimme energiesystemen en energie-uitwisseling, maar ook andere Nutsvoorzieningen kunnen hier op een intelligente wijze worden getest.

Tekst: Rob van Mil, freelance publicist.

Fotografie: ASCR, Christian Fürthner, Sabine Klimpt, Vogel av, Walter Schaub-Walzer.

Aspern Seestadt is, zoals men het zelf zegt, een 'living lab' met als primair doel het inrichten van een optimaal energiesysteem dat moet resulteren in een duurzaam smart city concept. 'Dit project is het antwoord van Wenen op de prangende vragen over de toekomst van energie en voorzieningszekerheid. Natuurlijk verwachten we ook marktklare producten uit deze onderzoekssamenwerking. Want hier

worden de duurzame concepten voor de energievoorziening van morgen ontwikkeld', zei Ulli Sima, gemeenteraadslid voor het milieu en Wiener Stadtwerke, zeer recent nog bij de start van de tweede fase in het energieonderzoeksproject. Het project wordt uitgevoerd door een consortium onder de naam Aspern Smart City Research (ASCR). Zij heeft van het stadsbestuur de opdracht gekregen uiteenlopende

concepten te testen die bijdragen aan CO₂-reductie én elektrificatie van het volledige energiesysteem.

Samenwerking

Naar eigen zeggen is ASCR Europa's grootste en meest innovatieve energieonderzoeksproject. Het consortium is een joint-venture dat bestaat uit Wiener Netze, Wien Energie, Siemens Oostenrijk, het stadsontwikkelingsbureau Wien 3420 en het Vienna Business Agency. In totaal zijn er ten minste honderd onderzoekers met verschillende achtergronden en van de verschillende projectpartners bij het ASCR-onderzoek betrokken.

ASCR heeft een aantal onderliggende doelstellingen. Allereerst het vinden van oplossingen voor de energievoorzieningen in de toekomstige stedelijke omgeving die op duurzame energie zijn gebaseerd. Maar een ander doel is het vergroten van de beheersbaarheid van complexe correlaties binnen het energiesysteem. Dit alles moet het energiesysteem efficiënter en klimaatvriendelijker maken. Verder wil ASCR met dit project geïntegreerde concepten vinden die aansluiten bij de behoeften van de klanten van morgen. De concrete onderzoeksdoelstelling luidt als volgt: 'het optimaliseren van de energieproductie, -distributie, -opslag en -consumptie op een zodanige manier dat deze onderdelen zowel ecologische als economische voordelen voor de stad en haar inwoners creëren'.

De eerste fase van het onderzoeksproject startte in 2013 en werd in 2018 afgerond. In 2019 ging de tweede fase van start en deze loopt tot 2023.

Onderzoeksomgeving opbouwen

'De eerste 5 jaar stonden vooral in het teken van het opbouwen van een state-of-the-art onderzoeksomgeving', vertelt Alexander Schenk, die vanuit Siemens Oostenrijk betrokken is bij dit project. 'We hebben de uitgangspunten gedefinieerd, de daadwerkelijke effecten van het veranderende energiesysteem onderzocht en de noodzakelijke en gewenste ict-systemen bepaald en getest.'

'Hoewel de hele wijk, met een omvang van 2,4 km² veel omvangrijker is, zijn binnen het daadwerkelijke onderzoek drie gebouwen opgenomen. Het gaat om een studentenhuusvesting voor driehonderd studenten, een appartementengebouw met 213 appartementen en een schoolcampus waar negenhonderd scholieren dagelijks aanwezig zijn. Sinds dit jaar is het project uitgebreid met een parkeergarage en een technologiecentrum.'

'De gebouwen die aan het project meedoen, beschikken



Virtuele energiecentrale

Het 'Green House' in Aspern Seestadt is 's werelds eerste Passiefhuis dat als studentenhuusvesting in gebruik is. Het gebouw produceert zelf elektriciteit, maar voorspelt ook wanneer de bewoners gaan douchen, kan overtollige energie opslaan en zelfstandig handelen op de energiemarkt. En als het gebouw dat doet, merken de ongeveer driehonderd studenten in het gebouw daar niets van. Dit alles gebeurt automatisch, flexibel en slim via het intelligente energiebeheersysteem in het gebouw. Uit de data blijkt dat dit niet alleen veel geld bespaart, maar dat het zelfs mogelijk is de flexibiliteit te verhandelen op de energiemarkt.

Het onderzoeksproject rondom de studentenhuusvesting is binnen ASCR hét project waarbij de integratie tussen slimme gebouwen en de energiemarkt wordt bestudeerd. De eerste resultaten laten een groot potentieel zien. ASCR-directeur Robert Grüneis: 'Als we de techniek die we in dit onderzoeksproject gebruiken in ongeveer 20 procent van de gebouwen in Wenen zouden implementeren, zou dat een jaarlijkse winst van ongeveer 30 miljoen euro opleveren.'

over een lage- en hoge-temperatuurwarmtepompsysteem, pv-panelen, thermische zonnepanelen, thermische opslag in de vorm van boilers en opslag in de bodem, en batterijen. De parkeergarage is uitgerust met AC- en DC-laders, batterijen en pv-panelen.'

'De eerste fase was vooral belangrijk voor Wiener Netze, het netwerkbedrijf, dat informatie nodig heeft van de actuele belasting van de componenten in het netwerk tot aan de klantaansluitingen, om de eisen van toekomstige netten vast te leggen. Niet alleen in deze wijk, maar straks

→> 'UITEINDELIJK DRAAIT ALLES OM HET HARMONISEREN VAN HET NETWERKGEBRUIK DOOR HET TIJDIG LEVEREN VAN DE BENODIGDE FLEXIBILITEIT'



De gebouwen in het project beschikken over een lage- en hoge-temperatuurwarmtepompsysteem, pv-panelen, thermische zonnepanelen, thermische opslag en batterijen.

in heel Wenen. En de informatie zal ook van belang zijn voor andere netbeheerders in Oostenrijk en mogelijk ook daarbuiten', vertelt Schenk.

Uitgebreide ict-infrastructuur

'Met het duurzaam opwekvermogen dat in deze wijk is geïnstalleerd, maar ook door de verschillende type afnemers, zoals warmtepompen en elektrische auto's, zien we hier een heel ander verbruikspatroon dan elders in de stad. Veel gebouwen gaan ineens en tegelijk een grote hoeveelheid elektrische energie afnemen of juist veel elektriciteit leveren omdat de zon schijnt. Het doel is daarom om dat gelijktijdige

→ OOK GEGEVENS DIE VOOR NU WEINIG INFORMATIE BEVATTEN, KUNNEN STRAKS HANDIG ZIJN OM TERUGKERENDE PATRONEN UIT AF TE LEIDEN

gebruik in deze wijk te spreiden. Voor de netbeheerder is dit van groot belang wanneer zij in de toekomst de exploitatie van de netten onder controle en ook rendabel moet houden. Devoornaamste actie tot op heden was het toevoegen van slimme ict aan het energiesysteem. Alle gebouwen die in de testfase meedoen, zijn voorzien van intelligente besturing voor opwekking, opslagsystemen en warmtepompen. De

Bekroonde uitvinders

In december 2017 kregen twee wetenschappers die betrokken zijn bij het ASCR-project de titel 'Siemens Inventor of the Year'. De twee mannen, Andreas Lugmaier van Siemens en Friederich Kupzog van het Austrian Institute of Technology (AIT), ontwikkelden software die op basis van een zeer grote hoeveelheid data identificeert welke routes de elektriciteit aflegt in het laagspanningsnet. Die informatie is cruciaal om het toekomstige elektriciteitsnet efficiënter te maken en geschikt voor hernieuwbare energiebronnen, batterijopslag of elektromobiliteit. Zij deden dit met technologieën gebaseerd op het Industriële Internet of Things (IIoT), waarmee ze deze informatie veel gemakkelijker kunnen verzamelen.

appartementen zelf zijn voorzien van slimme meters. Vervolgens verzamelen we al die informatie binnen één gezamenlijk platform, dat feitelijk en uiteindelijk over meerdere databases in de cloud zal worden opgebouwd', zegt Schenk. Robert Grüneis, directeur van ASCR, vult aan: 'Alle gebouwen die deel uitmaken van onze onderzoeksomgeving zijn uitgerust met een breed scala aan technische systemen. Niet alleen slimme digitale meet- en regelsystemen, maar ook woningautomatisering en een Siemens building energy management system (BEMS). Om te voorkomen dat een intelligente duurzame energievoorziening kostbaar wordt, selecteren we technologie gebaseerd op industriestandaarden die technisch en economisch zo lang mogelijk actueel blijft. Juist omdat we de onderzoeksomgeving voortdurend met nieuwe testlocaties uitbreiden, kunnen we binnen ASCR steeds weer nieuwe technieken vergelijken met de techniek die we in eerdere testlocaties hebben geïnstalleerd. Dit is een goede manier om de potentie voor optimalisatie te lokaliseren op basis van de werkelijke, operationele ervaring.'

Flexibiliteit creëren

'Met de ict die we nu hebben geïnstalleerd, zien we al welke effecten er optreden', zegt Schenk. 'Al die intelligentie maakt dat we steeds beter kunnen monitoren wie wanneer elektriciteit verbruikt en waar de opwekking plaatsvindt. Een grote toestroom van duurzaam opgewekte zonne-energie kunnen we nu al inzetten om boilers en batterijen te laden. En bij een grote piek in de afname door warmtepompen kunnen we straks bijvoorbeeld de laders in de parkeergarages tijdelijk terugregelen. Ook zullen we op termijn het terugleveren van elektriciteit door zonnepanelen tijdelijk kunnen reduceren als blijkt dat het netwerk daardoor overbelast raakt. De ict-technologie is daarvoor geschikt of wordt de komende tijd daarvoor geschikt gemaakt.'

In de woorden van Grüneis volgt het ASCR-onderzoek een



Slimme ict-systemen spelen een belangrijke rol bij zowel de afstemming, aansturing en het verzamelen van alle data.



Sinds dit jaar is het project uitgebreid met een technologiecentrum en een parkeergarage.

integrale aanpak, 'waarbij we de domeinen Smart Building, Smart Grid, Smart User en Smart ict tegelijk ontwikkelen. Zo willen we een coherent systeem optimaliseren dat zowel voordelen biedt voor de individuele gebruiker als ook voor het collectief; de bewoners én het energiesysteem. Doordat we deze aanpak volgen, hebben eventuele veranderingen in het leven en energieverbruik van één individuele gebruiker geen invloed op de resultaten in het totale ASCR-project.' 'Het zeer efficiënte systeem dat we nu realiseren, richt zich

enerzijds op het creëren van slimme verbindingen en interacties tussen gebouwen, maar anderzijds ook op het koppelen van het slimme net met de energiemarkt. Uiteindelijk draait alles om het harmoniseren van het netwerkgebruik door het tijdig leveren van de benodigde flexibiliteit.'

Enorme hoeveelheden data

De monitoring richt zich nu vooral op het laagspanningsnet, maar volgens Schenk zal dit worden uitgebouwd naar het



Het ASCR-onderzoek volgt een integrale aanpak waarbij de domeinen Smart Building, Smart Grid, Smart User en Smart ict tegelijk worden ontwikkeld.



In Aspern Seestadt doet ASCR onderzoek naar duurzame energievoorzieningen in de toekomstige stedelijke omgeving waarbij vooral ook wordt gekeken naar het vergroten van de beheersbaarheid van complexe correlaties binnen het energiesysteem.

middenspanningsnet. 'Pas als je op een voldoende schaal de netten kunt monitoren, kun je ook de netcapaciteit gaan managen. Uiteindelijk willen we met onze netten en alle afnemers kunnen inspelen op het aanbod en de vraag op de energiemarkt. Alle input die we nu in onze databases verzamelen, maken vooral de veranderingen in gedrag zichtbaar. Hoe meer data dat is en van hoe meer verschillende soorten gebruikers, hoe beter de systemen uiteindelijk de voorspellingen kunnen doen.'

Op dit moment voegt een groep van 110 huishoudens tezamen dagelijks al 1,5 miljoen metingen aan de database toe. In deze appartementen meten sensoren temperatuur, vochtigheid en verbruikswaarden van water, verwarming en elektriciteit. Warmtepompen, pv-systemen en energie-

opslagsystemen communiceren continu over hun bedrijfsstatus. Weersensoren geven informatie over de huidige windsterkte en zonnestraling. Meer dan honderd bewakingsapparaten registreren een grote verscheidenheid aan stroomwaarden in het laagspanningsnetwerk en in elf transformatorstations. Al deze gegevens worden met tussenpozen van 2,5 – 60 min. gegenereerd en resulteren in een totaal van ongeveer 1,5 miljoen waarden per dag. Schenk voorziet dat al deze data straks voor veel meer toepassingen kunnen worden gebruikt. Hij denkt bijvoorbeeld aan andere Nutsvoorzieningen, zoals afval- en waterbedrijven die op basis van het gedrag van de inwoners hun diensten kunnen optimaliseren. Ook de zorg zou met deze data hun diensten kunnen afstemmen op het leefpatroon van inwoners.



In de huidige projectfase, die in 2019 startte en tot 2023 loopt, ligt de focus op het verder uitbouwen van de intelligente netwerken tussen gebouwen, netwerken en markten.



Privacy is gegarandeerd

Grüneis voorziet wat dat laatste betreft geen problemen, omdat privacy gegarandeerd wordt via een contract dat met elke deelnemer in het project is afgesloten. De algoritmes zijn bovendien volledig onbevooroordeeld, omdat informatie over geslacht, religie en dat soort zaken niet wordt gevraagd en dus ook niet gebruikt.

'Voor de onderzoeksdoelstellingen achten we die informatie niet van belang. Wel is het zo dat we nu heel veel informatie verzamelen die je mogelijk als ruis of nog niet relevant kunt bestempelen. We filteren en gebruiken op dit moment alleen de gegevens die nodig zijn om het energiesysteem te verbeteren. De eventuele ruis die nu in de data terechtkomt, bewaren wij wel. De gegevens die we nu als ruis bestempelen, zijn in de toekomst immers wellicht van grote waarde, bijvoorbeeld voor andere nutsvoorzieningen of dienstverleners.'

Kortom, de onderzoekers hebben op dit moment een onstilbare honger naar data, zo lijkt het wel. Ook gegevens die voor nu weinig informatie bevatten, kunnen straks handig zijn om terugkerende patronen af te leiden. Zo kan het netbedrijf of een technisch dienstverlener bijvoorbeeld aantonen dat er altijd een storing optreedt wanneer een schakelaar eerder is in- of uitgeschakeld. Dit is waardevolle informatie voor gebouwbeheerders om fouten op te sporen. 'Als we alleen gegevens zouden vastleggen waarvan we van tevoren wisten dat we die nodig hadden, zou troubleshooting of voorspellend onderhoud niet mogelijk zijn.'

Resultaten en nieuwe doelen

De technologie die de partijen in het ASCR-project selecteren wordt, zo stelt Grüneis, gekozen en ontworpen op basis van de langst mogelijke levensduur. 'Dat geldt in elk geval voor de hardware; de software moeten we tenminste via updates langdurig actueel kunnen houden. Omdat we de gekozen technologie in bestaande onderzoekopstellingen voortdurend vergelijken met nieuwe technologie in nieuwe opstellingen, kunnen we het werkelijke optimalisatiepotentieel goed zichtbaar maken. We houden daarbij rekening met alle mogelijke aspecten, inclusief de ervaringen van de gebruikers. Zo kunnen we de keuzes voor bepaalde hard- en software zeer wel overwogen maken.'

In het eerste deel van het project hebben de onderzoekers zestig onderzoeksvragen beantwoord. Er zijn vijftien oplossing-prototypes geïmplementeerd die betrekking hebben op slimme gebouwen en netwerkinfrastructuur en er zijn elf patenten aangevraagd op innovaties die uit dit project voortkwamen. Drie onderzoeksomgevingen beschikken inmiddels over een geavanceerd gebouwmanagementsysteem en er is een virtuele energiecentrale ingericht waarmee de netbeheerder de flexibiliteit in de gebouwen kan benutten.

In de huidige projectfase, die in 2019 startte en tot 2023 loopt, ligt de focus op het verder uitbouwen van de intelligente netwerken tussen gebouwen, netwerken en



Data als 'geld' voor diensten

De sensoren die overal in de gebouwen aanwezig zijn, in vloeren, wanden en plafonds, meten allerlei omgevingsfactoren, zoals temperatuur, luchtvochtigheid en beweging. Zij zorgen voor het verzamelen van een oneindige hoeveelheid gegevens die via onder meer IoT aan elkaar kunnen worden gekoppeld.

Op een speciale bijeenkomst die het ASCR-projectteam recentelijk organiseerde, ging de discussie over de wijze waarop de gebruikers hiervan kunnen profiteren. En niet alleen omdat zij daardoor in een slimme omgeving leven die hen veel comfort biedt, maar ook op een wijze waardoor zij een beloning ontvangen in de vorm van digitale penningen. De bewoners kunnen deze dan, afhankelijk van hun behoefte of wensen, inwisselen voor echt geld of een andere tegenprestatie.

Dit principe wordt data-based reward of ook wel tokenizing genoemd. Beheerders van systemen die profiteren van de data kunnen hun 'leveranciers van data' zo een aantrekkelijk betaalsysteem bieden waarvan ook weer andere dienstverleners kunnen profiteren.

De deskundigen in Aspern Seestadt zijn ervan overtuigd dat het in 'tech-steden' straks mogelijk zal zijn auto's te leasen, appartementen te huren en diensten aan te schaffen met behulp van deze penningen. Dus als mensen niet over een financieel kapitaal in euro's beschikken, kunnen zij in plaats daarvan hun datakapitaal gebruiken om diensten of zelfs hun huur af te rekenen.

markten. Ook vindt er nu een onderzoek plaats naar het gebruik en de uitwisseling van warmte uit afgezogen lucht tussen de gebouwen. Tevens richten bepaalde onderzoeken zich op het slim laden van elektrische auto's en de mogelijkheid om deze auto's te gebruiken als toekomstig energieopslagsysteem.

Informatie

Meer informatie over het project is te vinden op www.ascr.at en www.aspern-seestadt.at. Of je kunt een bezoek brengen aan het ASCR Demo Center in het Technology Center Seestadt. <<

