

Hoe Singapore haar energietransitie-uitdagingen aanpakt | Deel 2

26 februari 2024, 16:33

Pieter Jan Jordaens

Terugblik op IERE General Meeting en Singapore Forum 2023

Van 21 tot 24 november 2023 vond in Singapore de 23e editie van het IERE General Meeting and Singapore Forum plaats, medegeorganiseerd door Engie. Het hoofdthema was "Accelerating the Carbon-Neutral Energy Transition for Industry and Territories (Versnellen van de koolstofneutrale energietransitie)". Pieter Jan Jordaens, expert energietransitie bij Sirris, was aanwezig als spreker en als deelnemer. In dit artikel bespreken we de casus ‘Singapore’, een klein land dat voor grote uitdagingen staat op het gebied van energie.

In een korte reeks artikels belicht onze expert Pieter Jan Jordaens enkele van de meest interessante bevindingen waaruit we kunnen leren over de marktopportuniteiten in het buitenland en als inspiratie voor onze eigen regio's. Na een overzicht van de belangrijkste bevindingen nemen we nu het gastland van de conferentie onder de loep: Singapore.

Noodzakelijke transitie vs. enorme uitdagingen

Ondanks de toenemende complexiteit en onvoorspelbaarheid van de wereldwijde politieke en economische omstandigheden, is het noodzakelijk om onze overgang naar koolstofneutraliteit te versnellen. Hernieuwbare energietechnologieën zijn hierbij van cruciaal belang. De verschuiving op het gebied van energie is een cruciale stap op weg naar net-zero koolstofuitstoot in de tweede helft van deze eeuw. Centraal in deze overgang staat de noodzaak om CO2-emissies afkomstig van energiebronnen te bannen en te verminderen om de gevolgen van klimaatverandering te beperken. Door gebruik te maken van hernieuwbare energie en energie-efficiëntiemaatregelen te implementeren, kan tot 90 procent van de noodzakelijke koolstofvermindering worden bereikt.

Niet elk land heeft echter dezelfde voordelen als het gaat om beschikbare hernieuwbare bronnen en de wijdverspreide toepassing van hernieuwbare energie staat voor tal van uitdagingen, waaronder intermitterende stroomopwekking en de ongelijkheid tussen de beschikbaarheid van energie en het aantal inwoners. Singapore, het gastland van de conferentie, heeft al enorme inspanningen geleverd maar ziet zich tegelijkertijd geconfronteerd met veel grote uitdagingen.

De ‘casus’ van Singapore

Als land (stadstaat) heeft Singapore een pioniersrol gespeeld op het gebied van groene architectuur en groene ruimten, door nieuwe standaarden voor duurzaamheid en milieuvriendelijke concepten in het leven te roepen. Sierlijke innovatieve gebouwen tekenen zich af tegen de skyline van de stad met natuur-inclusieve ontwerpen daarin verwerkt, aangepast aan de nieuwere milieuvriendelijke functionaliteiten en technologieën. Dit geeft de stad een groen imago, maar anderzijds stelt het Singapore, zeker wat betreft zijn energiemix en decarbonisatiestrategie, voor een aantal grote uitdagingen. Singapore is tegelijk geconfronteerd met een grote behoefte aan koeling te wijten aan de heersende hoge temperaturen en luchtvochtigheid.



©Pieter Jan Jordaens
Afbeelding 1: De groene architectuur in Singapore vandaag (2023)

Ongeveer 40 procent van de uitstoot van broeikasgassen in Singapore is nu afkomstig van de energiesector. De energiemix van Singapore bestaat voornamelijk uit aardgas (94,3 procent), dat het grootste deel van het energieverbruik opslorpt. De afgelopen jaren heeft het land zijn energiebronnen gediversifieerd met zonne-energie, die steeds meer wordt geïntegreerd in het energienetwerk. Een klein land als Singapore, met weinig beschikbare ruimte, heeft echter te kampen met verschillende uitdagingen om grote zonne-energiecentrales te installeren. Bovendien importeert Singapore een deel van zijn elektriciteit uit buurlanden zoals Maleisië (waar de energiemix ook voornamelijk voortkomt uit fossiele brandstoffen) en onderzoekt men er verschillende opties voor hernieuwbare energie om minder afhankelijk te worden van fossiele brandstoffen.



©The Straits Times
Afbeelding 2: Huidige energiemix van Singapore in 2023

Het vinden van alternatieven is geen gemakkelijke taak voor het land:

1. Singapore heeft lage gemiddelde windsnelheden (2 m/s) en beschikt niet over voldoende land en offshore ruimte, wat betekent dat (offshore) windenergie geen passende optie is in vergelijking met de meeste andere landen in de wereld.
2. Het land heeft een smalle getijdenzone (hoogtij vs. laagtij) van 1,7 m, wat betekent dat er geen mogelijkheden bestaan om getijdenenergie op te wekken.
3. Nucleaire veiligheid en wegwerken van nucleair materiaal zijn problematisch vanwege de grootte van het land en de schaarste aan landoppervlak.
4. Singapore heeft geen significante geothermische oppervlaktebron.

Zonne-energie blijft de meest haalbare hernieuwbare energieoptie voor Singapore. Op het gebied van nieuwe energietechnologieën, gebruikt het land bijvoorbeeld drijvende zonne-energie om het probleem van landschaarste aan te pakken. Onlangs installeerde het land een van de grootste drijvende zonneparken ter wereld (60 MWp) in een stuwmeer vlakbij de kust. Singapore streeft

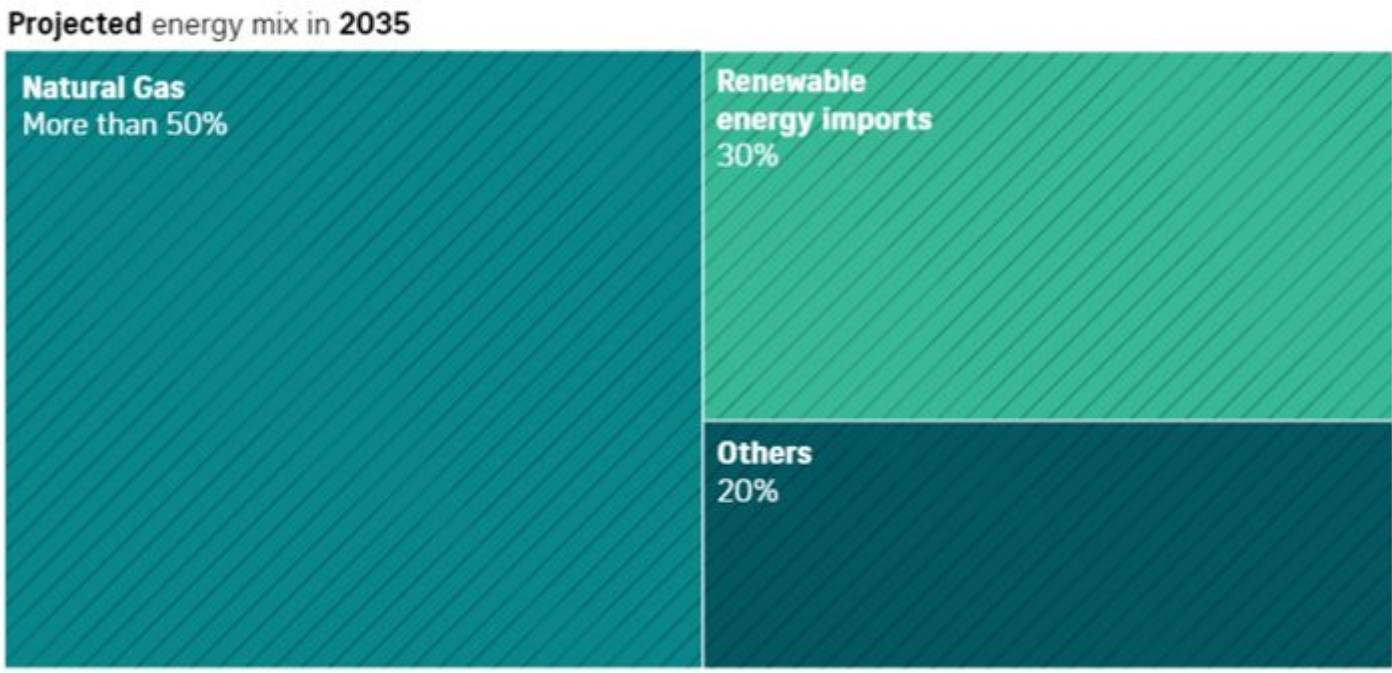
naar 2 GWp aan zonne-energie in 2030. Zonne-energie is echter van nature intermitterend en onderhevig aan de weersomstandigheden, en voor de stabiliteit van het stroomnet moeten er extra opslagunits komen.

Singapore heeft in februari 2023 een energieopslagsysteem (ESS) van 285 MWh op Jurong Island in gebruik genomen, meteen ook het grootste ESS in Zuidoost-Azië.



©Sembcorp Industries
Afbeelding 3: 60 MW drijvend zonnepark in het stuwmeer van Tengeh (Singapore)

In een streven om het aandeel van aardgas terug te brengen van de huidige 94,3 procent naar meer dan 50 procent, zal de invoer van hernieuwbare energie een sleutelrol spelen. Naar verwachting zal zo'n 30 procent afkomstig zijn van de invoer van hernieuwbare energie uit buurlanden zoals Indonesië, de Filippijnen, Vietnam en Cambodja. De invoer van groene moleculen, maar ook HVDC-lijnen om elektriciteit te transporteren staan ingeschreven op de planning. De overige 20 procent kan bestaan uit extra (offshore of gebouw-geïntegreerde) zonne-energie, verschillende soorten waterstofenergie, bio- en e-brandstoffen en kernenergie.



©The Straits Times
Afbeelding 4: verwachte energiemix in Singapore in 2035

Innovatie in uitvoering: het O&O-platform REIDS-SPORE van Engie

Engie wil een leider zijn op het gebied van energietransitie. Momenteel telt Engie wereldwijd ongeveer 96.400 medewerkers, verdeeld over vier business units: Renewables, Energy Solutions, Flex Gen & Retail en Networks. Het doel van Engie bestaat erin de capaciteit voor hernieuwbare energie op te trekken naar 50 GW tegen 2025 en 80 GW tegen 2030.

Innovatie en onderzoek zijn essentieel om deze ambities waar te maken, maar Engie is geen technologieontwikkelaar. Daarom werkt Engie Research samen met technologieontwikkelaars, bij voorkeur in een vroeg stadium, om nieuwe veelbelovende technologieën net iets beter en eerder te begrijpen dan anderen, en om de risico's van deze technologieën te verminderen en zo over meer concurrerende business units te beschikken en aanbestedingen binnen te halen. Een van de investeringen om dit te doen is het O&O-platform REIDS-SPORE van Engie in Singapore, dat innovatieve technologieën stimuleert die bijdragen tot een koolstofneutrale economie. De Renewable Energy Integration Demonstrator-Singapore (REIDS SPORE) is een baanbrekend initiatief van 15 miljoen USD dat verschillende duurzame energieoplossingen onder de aandacht brengt en demonstreert. Het doel is om verschillende duurzame energiebronnen, zoals zon- en windenergie en opslagtechnologieën te integreren in het elektriciteitsnet van Singapore.

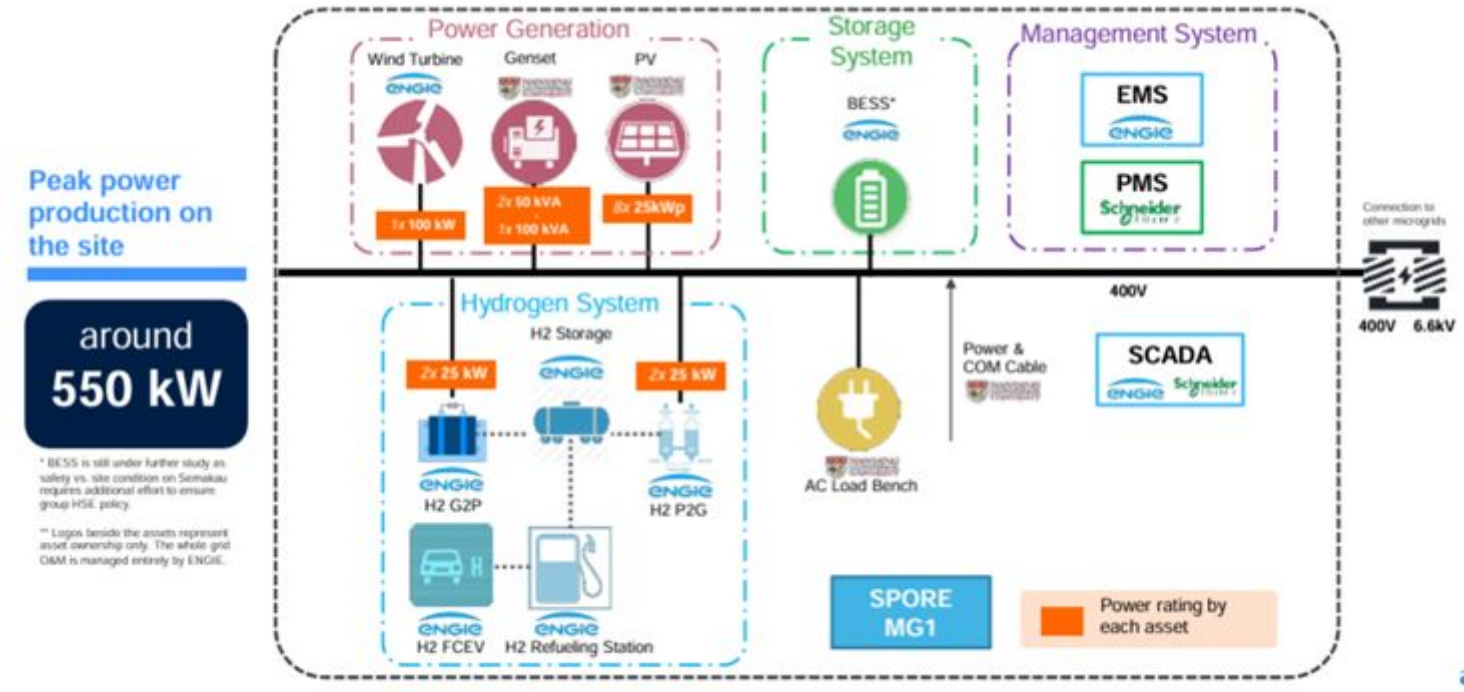


©Engie
Afbeelding 5: het O&O-platform REIDS-SPORE van Engie in Singapore

Door middel van innovatieve experimenten en samenwerkingsverbanden richt REIDS SPORE zich op het testen en demonstreren van de uitvoerbaarheid en schaalbaarheid van deze hernieuwbare energiesystemen in een stedelijke omgeving.

Engie wil samen met haar partners het pad effenen voor een meer duurzame en veerkrachtigere energietoekomst in Singapore en daarbuiten. Het REIDS-SPORE micronet dient als een veelzijdige hub, die niet alleen functioneert als actieve proeftuin en O&O-testlocatie, maar ook als educatief platform voor de industrie, universiteiten en professionals. Bovendien is het een centrum van gespecialiseerde kennis en een bron van direct inzetbare oplossingen.

Deze demonstrator toont verschillende baanbrekende elementen. Hij is al uitgerust met de grootste windturbine van Singapore (die trouwens Belgische 'roots' heeft) met een capaciteit van 100 kW en energieopslagsystemen op batterijen, waaronder een loodzuurbatterij van 200 kW/1 MWh en een waterstofopslagsysteem van 50 kW/2 MWh. De installatie omvat ook een 200 kWp PV-systeem en een laadstation voor elektrische voertuigen (EV). Dit micronet is voorzien van een energiebeheersysteem (EMS) en een supervisiecontrole- en data-acquisitiesysteem. Het waterstofsysteem van de REIDS-SPORE is de eerste volledige waterstofketen in Zuidoost-Azië die zorgt voor de productie van groene waterstof via elektrolyse, de opwekking van elektriciteit via brandstofcellen en duurzame mobiliteit met een waterstoftankstation dat een elektrisch voertuig met brandstofcel van stroom voorziet.



©Engie



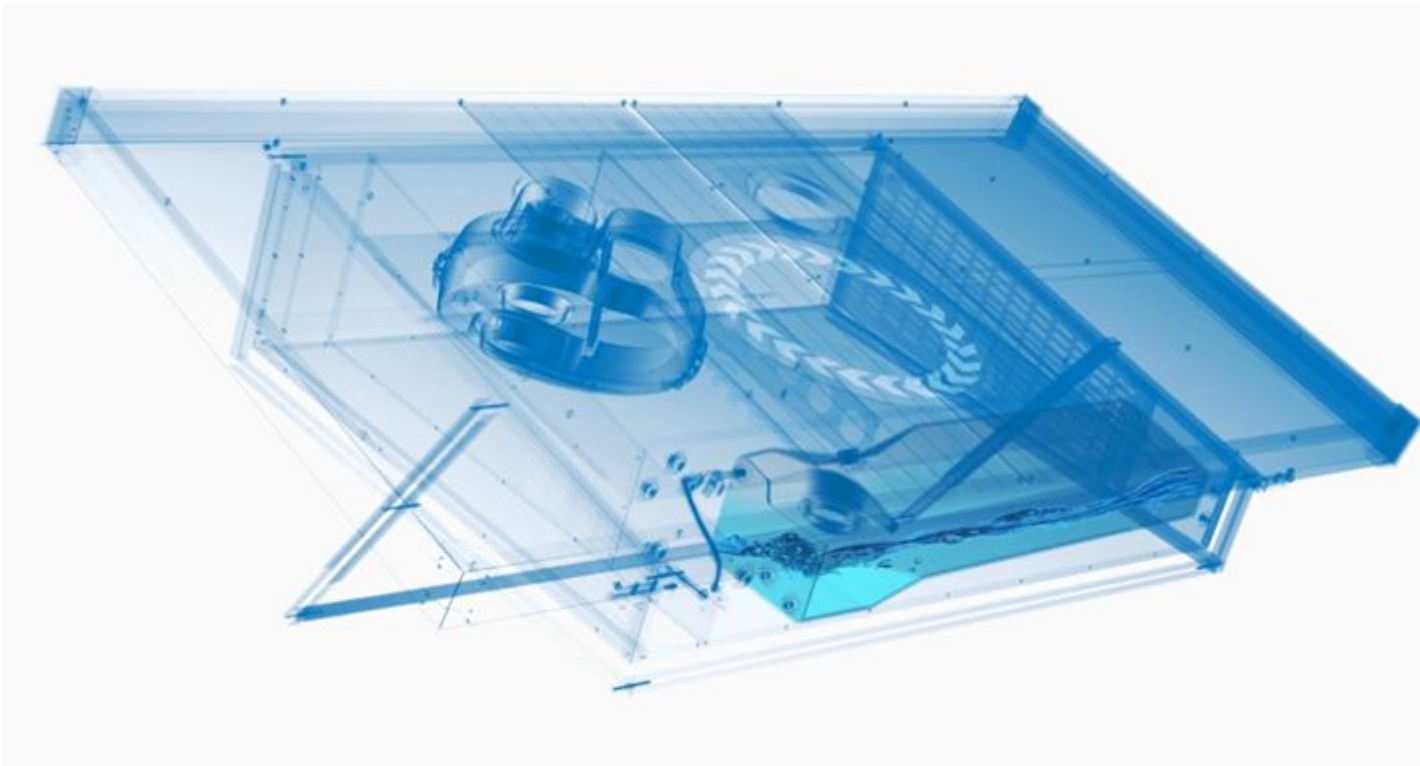
©Engie
Afbeelding 6: Het O&O-platform REIDS-SPORE van ENGIE in Singapore met het zonnepark, de windturbine en de waterstof P2P-unit

Engie Lab Singapore test ook vier **hydropanelen** in het kader van een O&O-samenwerking met Source Global op de Engie REIDS-SPORE-site. De doelstellingen van dit testproject zijn het omzetten van lucht in drinkwater voor deze afgelegen locatie en het gebruiken van zuiver water om waterstof te genereren. Het hydropaneel zuigt omgevingslucht aan via zijn ventilatoren en

verzamelt waterdamp uit die lucht op een hygroscopisch materiaal (dat vocht kan absorberen). Door gebruik te maken van de warmte van de zon zet het hydropaneel de verzamelde waterdamp om in vloeibaar, ‘gezuiverd’ water. Het zuivere water wordt gemineraliseerd met magnesium en calcium om een ideaal smaakprofiel te verkrijgen. Tot slot controleren en optimaliseren sensoren in elk hydropaneel het water om de kwaliteit uniform te houden. De hydropanelen produceren gemiddeld 3-5 liter zuiver drinkwater per dag.



©Pieter Jan Jordaens & Source



©Source
Afbeelding 7: Het O&O-platform REIDS-SPORE van Engie in Singapore met het hydropaneel van Source

Sirris helpt Belgische bedrijven om deze globale trends en inzichten om te zetten in concrete roadmaps en haalbaarheidsstudies voor nieuwe producten en processen. Wilt u weten hoe we u kunnen helpen? Bekijk onze expertise en ons aanbod op het gebied van hernieuwbare energietechnologieën.

Ontdek de andere artikels in de reeks

- **Terugblik op IERE General Meeting en Singapore Forum 2023 | Deel 1**
- **(Offshore) energiemogelijkheden voor de toekomst verkennen | Deel 3**
- **‘Het leerproces versnellen aan de hand van systeemtests op ware grootte in ruwe omgeving**

Bronnen

- https://www.straitstimes.com/multimedia/graphics/2023/11/energy-mix-203…
- https://www.reuters.com/business/energy/singapore-unveils-one-worlds-bi…;
- https://www.euronews.com/green/2021/08/26/singapore-is-turning-to-float…
- https://innovation.engie.com/en/news/news/other-innovations/foster-inno…
- https://www.straitstimes.com/singapore/singapore-s-first-floating-energ…
- https://www.cnbc.com/2023/12/01/this-tiny-country-drove-15percent-of-nv…;
- https://www.researchgate.net/publication/332299148_SPOREREIDS_-A_MULTIF…
- https://www.source.co/how-hydropanels-work/
- https://innovation.engie.com/en/news/news/new-energies/accelerating-the…;

Auteurs



Pieter Jan Jordaens