

Waterstofeilanden

Op eilanden moet vrijwel alles worden aangevoerd. Olie, diesel, voedsel. Waarom dan niet alles uit duurzame bronnen opwekken en totaal geen CO₂-emissies meer uitstoten? Autonoom worden, dat zou mooi zijn. P+ brengt de eilanden van deze wereld in kaart die hierin het verst zijn. En blik in de toekomst.

Door Tseard Zoethout
Kaart door overheid Moorea (Fr.), Stille Oceaan

Luid geschreeuw van een halfaapje wekt me. Geen lawaai meer van overschurende vliegtuigen, dieselaggregaten of ronkende, toeterende auto's op overvolle kades.

Alleen een aapje, achterna gezeten door soortgenoten, dat krijsend van tak tot tak springt. Dan geroezemoes, doorsneden met een heldere, opgewonden lach. Ouders, inmiddels op het achterdek gekomen, wijzen hun kinderen aan waar er nog meer verscholen zitten. De wind is straf, de stroming sterk. Terwijl zwoele geuren van voorjaarsbloesems me tegemoet komen, heeft de veerboot de westkaap gerond. En meert af.

Hoe verwonderlijk, deze vermenging van stemmen, diergeluiden, wind, geuren en de zee! Het is bijna twintig jaar geleden dat ik hier op M. ben geweest, een middelgroot, subtropisch eiland in de grote oceaan. Sinds die tijd heeft het eiland haar overstap naar een duurzame samenleving volledig afgerond. Wanklanken, stank en haast zijn verdwenen. Al haar energie komt uit oneindige stromingsbronnen, al het voedsel wordt ter plekke verbouwd, en alle vervoer rijdt op een combinatie van biogas en waterstof. Veel huizen hebben PV-panelen, thermische zonnecollectoren of beide. Anderen zijn op een warmtenet uit zeewater aangesloten. En alle energiestromen worden via een virtuele energiecentrale, een gratis internetverbinding, ook weer aan elkaar gekoppeld zodat er nooit te veel of te weinig is. Sinds 2025 is de bevolking op tienduizend mensen gestabiliseerd om de kwetsbare ecosystemen niet te verstoren. Het eiland M. geldt inmiddels wereldwijd als schoolvoorbeeld van autonomie en duurzame ontwikkeling en kan jaarlijks 1800 gasten ontvangen.

Ik klap de laptop dicht, een oud dingetje van bio-composiet, en laat me de irisscan bij de ingang van de haven nemen. "Hoe heeft het ooit zover kunnen komen?", vraag ik Thorwald Jensen, een gezette, wat grijzende man van tegen de zestig die

me in z'n witte kantoor ontvangt. Jensen is softwaremanager van Helio Corp, het samenwerkingsverband van de eilandraad, waterstofproducent Rusneft, Fuji Zero Inc. en multinational NewsCorp. Hij heeft me uitgenodigd voor 'Online datarecording and renewable energy systems', een congres dat volgende week in de hoofdstad zal plaatsvinden.

"Kijk maar", antwoordt Jensen lachend. Als z'n hypercar bij de rotsige kust stopt, valt me eerst niets op. Dan zie ik een prachtig afgewerkt gebouwtje dat als bijna vanzelf in het idyllische landschap opgaat. "Dat is inderdaad alles wat je kan zien. Er staat een batterij brandstofcellen in. Vrijwel alles gebeurt uit zicht. Een getijdenstroomcentrale buitengaats wekt elektriciteit op. Dat zetten we om in waterstof en slaan we bij die rots op", wijst hij. "Ook weer ondergronds. Dat heeft bijna vijftien jaar onderzoek gekost. De biodiversiteit en schitterende vergezichten willen we immers voor iedereen en elk geslacht behouden."

We lopen verder, steken een kleine bergkam over. Achter de rotsen, in een inham van de baai, worden plotseling enkele grote schoepen van drie manshoogtes zichtbaar. "Die zijn voor het nabijgelegen dorp", licht hij toe. "Samen met een getijdencentrale, vlak voor de kust, wekken ze ruim genoeg elektriciteit voor honderden huishoudens op. En bovenop de berg staan de 'Scylla en Charibdis', twee windturbines van elk zo'n acht megawatt."

Als we even later het strand verlaten, een leegstaande hypercar zien en daarmee naar boven rijden, schemeren talloze energiekassen tussen de bossen door. "Daar komen de groenten vandaan. En daarmee worden ook de huizen verwarmd", zegt Jensen tussen neus en lippen door, als hij een bloeiende laan indraait. Voor een van de vele viskwekerijen die het eiland rijk is, scharrelen kinderen, kippen en een aantal varkens. "We stemmen de productie op onze ecosystemen af. Daardoor halen we minstens tien keer zoveel productie als in 2010 maximaal werd gedacht. Sinds 2033 hebben we de zero emissies bereikt. Afval bestaat hier niet langer. En we produceren bier, paddestoelen, algen, vis, noem maar op. Zoveel zelfs dat we daarmee ook onze gasten van een uitgelezen maaltijd kunnen voorzien."

De grote oceaan, het jaar 2041, de toekomst.

Eilanden op de wereld, het jaar 2006, heden

Reykjavik (IJsland): Waterstofcentrum

Oppervlakte: 103 duizend vierkante kilometer
Inwoners: circa 300 duizend

Wie IJsland zegt, denkt onmiddellijk aan geothermische energie uit de vele geisers (heetwaterbronnen). En wie het nieuws de laatste jaren een beetje gevolgd heeft, laat in één adem door 'waterstof' en 'Bragi Árnason' horen. Terecht. Werden de plannen van de waterstofprofessor dertig jaar geleden vooral meewarig ontvangen, tegenwoordig is het officieel beleid dat IJsland in 2050 volledig overgeschakeld moet zijn op de brandstofdrager waterstof. Árnason had in 1997 natuurlijk wel geluk. Op het juiste moment kwam hij in aanraking met een politicus, een journalist en het management van Daimler (nu DaimlerChrysler). De rest is geschiedenis. Tegenwoordig zit de fine fleur in waterstof R&D, van de automobielfabrikant tot Norsk Hydro (elektrolyse) en Shell (marketing), op het eiland. De hoog opgeleide bevolking, de schaal en barre weersomstandigheden voegen extra charme aan de experimenten toe. Maar in feite draait het allemaal om rijkdom en gebrek. Rijkdom in de vorm van waterkracht en geothermische activiteit waarmee de natuur het eiland zo overvloedig heeft toebedeeld. Die overdaad maakt het relatief goedkoop om water (H₂O) in zuurstof (O₂) en waterstof (H₂) om te zetten. Aan de andere kant is er een schrijnend gebrek aan olie en benzine voor de 2500 vissersboten en meer dan 180 duizend auto's. Hoewel waterkracht en geisers de gehele stationaire behoefte dekken, moet bijna 30 procent van alle energie nog wel worden ingevoerd. Door de bijna achthonderd kilometer naar het Europese vasteland, zijn de kosten astronomisch: een slordige 200 miljoen dollar per jaar. Sinds 1997, toen politici, topmanagers en wetenschappers de koppen bij elkaar staken, is er al veel bereikt. DaimlerChrysler, Shell Hydrogen, Norsk Hydro, onderzoeksinstituten en de IJslandse regering hebben bijvoorbeeld Icelandic New Energy gevormd, een uniek publiekprivaat samenwerkingsverband dat voor 51 procent in handen van de staat is. Daarna stippelden ze de route uit: eerst demonstratieprojecten in het openbaar vervoer, vervolgens realisatie van waterstofvulstations en ten slotte de omschakeling van auto's en vissersboten naar rijden en varen op waterstof. De eerste twee fasen zijn inmiddels afgerond. Reykjavik heeft in 2003 het eerste waterstofvulstation ter wereld gekregen terwijl de drie waterstofbussen - die sinds jaar en dag de hoofdstad doorkruisen - alle verwachtingen overtreffen. "Op koude dagen moet ik aan sommige passagiers nog echt uitleggen dat de witte rook alleen stoom is", zei een buschauffeur dit voorjaar tegen persbureau Reuters. Net als gewone dieselmotoren rijden waterstofbussen beter op de lange afstand, met zo min mogelijk stops. Volgens de chauffeur heeft de H₂-bus wel een groot voordeel: "Als ik na zo'n acht uur rijden ophou, heb ik geen hoofdpijn meer. Bij dieselmotoren was dat wel het geval." De overgang naar een volledige waterstofeconomie wordt geen kwestie van jaren. Iedereen weet dat het proces decennia in beslag zal nemen. Alleen al de productie van waterstof moet vervijftigvoudigen wil er voldoende van de brandstofdrager voor transport beschikbaar komen. Maar met bijna vier decennia ervaring blijft waterstofprofessor Árnason optimistisch. "Geen enkel plan in de waterstofwereld is ooit op tijd geweest. Elk initiatief werd wel door de realiteit ingehaald", zo liet hij Jurriaan Kamp van Ode weten.

Yakushima (Japan): Waterkracht, waterstof

Oppervlakte: 504 vierkante kilometer
Inwoners: circa vijftienduizend

Yakushima bevindt zich ongeveer zestig kilometer in de Stille Oceaan ten zuiden van Kyusku, Japans derde, meest zuidelijke eiland. Het is een klein, rond eiland met een subtropisch klimaat dat voor 95 procent uit bergen bestaat. De Miyanouura-dake steekt 1935 meter boven de zeespiegel uit. Wat Yakushima op de werelderfgoedlijst plaatst, is het Yaku-sugi woud, zo genoemd naar de bijzondere Sugi ceder die sinds mensenheugenis bijna het gehele eiland bedekt. Van de Jogom-suki wordt vermoed dat deze 7200 jaar oud is. Het groene eiland vormde de belangrijkste inspiratiebron voor prinses Mononoke, de animatiefiguur die onder de Japanse jeugd de status van Luke Skywalker inneemt. Yakushima heeft een ambitieus programma om binnen een generatie geen CO₂-emissies meer uit te stoten en alle energie uit natuurlijke bronnen van het eiland te betrekken. Dankzij sterke regenval - 4500 tot tienduizend millimeter per jaar - en fascinerend mooie bergellingen met watervallen beschikt men over een overdaad aan waterkracht. Met slechts een kleine centrale van 22 megawatt naast de grote drie kan het eiland geheel in haar eigen energiebehoefte voorzien. Waarom wil Yakushima er dan nog 36 grote en kleine centrales bij hebben? Voor waterstof. Maar als alleen auto's op waterstof reden, zou het decennia duren voordat de brandstofdrager kostenefficiënt wordt. Het moet iets anders zijn waardoor de mensen op het eco-eiland zo enthousiast zijn. Wie op heldere dagen vanuit de haven naar het oosten kijkt, ziet het meteen: zustereiland Tanagashima, het Japanse Cape Canaveral. Daar kijkt men niet op een Yen meer of minder. Bovendien slurpen ruimteveren waterstof.

Prince Edward Island (Canada): Windstroom voor waterstof

Oppervlakte: 5.660 vierkante kilometer
Inwoners: circa 138 duizend

Prince Edward Island, gelegen ten noorden van Newfoundland in de Golf van St. Lawrence, is zowel het grootste eiland als de kleinste provincie van Canada. Tussen december en april maakt kruisend zeeijs de visserij hier onmogelijk. Net als veel andere eilanden vormen toerisme, diensten en landbouw de belangrijkste inkomstenbronnen. Zo produceert het bijna eenderde van alle aardappelen van Canada. Jaarlijks komen ruim een miljoen gasten naar 'Prince Edward'. Het eiland, ook wel bekend als de 'tuinprovincie', is beroemd om de grote schoonheid aan baaien, duinen, havens en kliffen. Kliffen, wat is er meestal bij kliffen? Inderdaad, wind. En dat maakt veel van het gebrek aan natuurlijke grondstoffen goed. Op 'Prince Edward' kan het lange tijd behoorlijk waaien. Vooral op de Noordkaap. En laat dat nu de thuisbasis zijn van de Atlantic Wind Test Side, de enige locatie in Canada waar windturbines worden getest en ontwikkeld. Ondertussen wekken de molens ruim voldoende stroom op om in 5 procent van de behoefte van de provincie te voorzien. Echt interessant wordt het vanaf begin 2005. Toen maakte Pat Binns, premier van het eiland, de plannen bekend om waterstof uit windstroom te maken. De Canadese Kroon, provincie 'Prince Edward' en het bedrijf Hydrogenics, een grote speler in brandstofcellen en waterstof, hebben daarvoor ruim tien miljoen dollar uitgetrokken. Het 'PEI Wind-Hydrogen village project' valt in drie fasen uiteen. Deze zomer gaat men allereerst waterstof winnen en opslaan. Om het, als het eens iets minder waait, weer in brandstofcellen te gebruiken. Daarna wil men in Charlottetown een waterstofvulstation realiseren waarmee drie waterstofbussen, enkele huizen en zelfs een boerderij van energie worden voorzien. Met ten slotte, als klap op de vuurpijl: een fluisterstille rondvaartboot die zich op waterstof voortbeweegt.

Gotland (Zweden): Leven van de wind

Oppervlakte: 3140 vierkante kilometer
Inwoners: circa 59 duizend

Gotland, stamgebied van de Goten, ligt ter hoogte van Letland in de Baltische Zee. Het is het grootste eiland van Zweden. Hoewel het aantal jaar na jaar afneemt, vindt nog bijna 40 procent van de bevolking werk in de landbouw. Toerisme en diensten zijn daarentegen in opkomst. En dat is geen wonder. Zo'n 40 procent van het eiland bestaat uit schitterende bossen. Ook de meren en stranden aan de westkust zijn een bezoek meer dan waard. Logisch dat je daar, als gemeenschap, trots op bent. En dat je dat wilt behouden. In 1996 heeft de gemeente Gotland dan ook een verrekend duurzaamheidsplan aangenomen. De doelen zijn niet minder dan dat het eiland in 2025 alle energie duurzaam opwekt en geen enkele CO₂-emissie meer kent. En, hoe ver zijn ze al? Is 120 megawatt windstroom, goed voor 30 procent van de totale stroomvraag, voldoende antwoord? De eilanders hebben al decennia ervaring met wind. Vele duizenden zijn lid van coöperatieve windverenigingen. Zelfs het aantal van ruim honderd windturbines is betrekkelijk: eens voorzagen zo'n vijfhonderd traditionele windmolens de meeste dorpen van elektriciteit. Nu de landlocaties opgeraakt zijn, zoeken de Gotlanders het op zee. Zwedens eerste offshore windpark staat aan de zuidwestelijke kust van het eiland (bij Näsudden). Een park van 42 megawatt nadert z'n voltooiing. De eilanders beginnen steeds meer naar warmte uit zeewater te kijken nu bijna iedereen op het warmtenet is aangesloten. De energiecentrale in Visby, de pittoreske hoofdstad uit de middeleeuwen, wordt deels met thermische energie uit zeewater gevoed (andere bronnen zijn stortgas en houtsnippers). Ook de nieuwe gemeentebibliotheek en een paar gebouwen van het Löfvsta college, de landbouwuniversiteit, halen hun warmte en koeling uit zeewater. Dankzij het relatief grote landbouwareaal weten ze op Gotland wel weg met biobrandstoffen. Zo laat het Löfvsta college landbouwresten in een grote vergistingsinstallatie in biogas en compost omzetten. En tanken dozijnen gemeentevervoertuigen al koolzaadolie bij pompen in Kilntehamn, Hemse en Visby. Voorzichtig beginnen de eilanders aan eigen vervoer op waterstof te denken. Nee, die Gotlanders komen er wel.

Met dank aan Michiel Jak en Bram Ledeboer, beiden consultants voor Altran, voor hun bereidwillige medewerking. E-mail: sustainability@altran-tech.nl.

www.gotland.se
www.fuelcelltoday.com

