

Stelselmatige impuls tot energieverkeer

deel 1

energiewereld in verandering

Jan van Til en Pieter Wisse

Volop beweging

Door en door vertrouwd zijn we ermee: gas en elektriciteit. En nieuwkomers als zonnepanelen en windturbines worden in hoog tempo gemeengoed. Fossiel verliest aan belangstelling. Groen raakt meer en meer in zwang. De toekomst is aan hernieuwbare energie – uit, bijvoorbeeld, zon, water, wind en biomassa. Groeiende delen van de maatschappij – burgers, (bewoners)verenigingen, bedrijven en overheden – denken en doen daadwerkelijk mee als het gaat om vergroening van onze energie. Energie als zaak van en voor duurzame samenleving.

In het Duits heet het Energiewende. Inderdaad, want wat energievoorziening betreft, is een heuse ommekeer gaande – we bevinden ons op een keerpunt. Dat Duitse woord, Wende, geeft niet alleen aan dat veranderingen veelomvattend zijn; ook dat ze zich in rap tempo voltrekken. Kenmerkend voor de Wende is de groeiende motivatie en belangstelling voor schone, groene productie van energie uit een scala aan hernieuwbare bronnen met het oog op een duurzame toekomst. Evenzeer kenmerkend is de enorme toename in het aantal participanten – de deelnemers aan energieverkeer (schaal). Deelnemers die niet langer ‘slechts’ consumeren, maar nu ook kunnen produceren: prosumenten. Traditionele ketens raken doorbroken. Zijn het eigenlijk nog wel ketens? Is het niet passender om van flexibel stelsel te spreken, met veranderlijke configuratie al naar gelang de mix van vraag en aanbod van energie? We zien deelnemers die op geheel nieuwe manieren in geheel nieuw samenhangen energie produceren. Transformatie van energiedrager vormt eveneens een wezenlijk Wende-element; bijvoorbeeld van elektriciteit naar gas. Niet alleen met het oog op opslag of efficiënter transport, maar ook om de snel veranderende en tegelijk onvoorspelbaarder wordende energiebehoeften te kunnen faciliteren.

Wende als – scherpe – bocht suggereert overigens een krachtige metafoor voor die omwenteling tot nieuwe opzet: energieverkeer. Voor verplaatsing van personen en goederen bestaat al sinds jaar en dag infrastructuur – te land, ter zee en in de lucht. En ook voor energie geldt doorgaans afstand tussen productie en verbruik. En dat impliceert energieverkeer.

Ingrediënten en hun samenhang

Hoe ziet zo’n infrastructuur voor energieverkeer er in grote lijnen uit? Wat zijn zoal de ingrediënten, de samenstellende voorzieningen? En wat kenmerkt die configureerbare samenhang?

Laten we eens kijken naar een *elektriciteitssysteem*. Dan zien we al snel een scala aan hoedanigheden voor deelnemers aan elektriciteitsverkeer. Er zijn:

- *producenten* die elektriciteit produceren met elk een eigen productiesysteem. Zij leveren hun product aan ...
- ... *transporteurs* die het van A naar B brengen – met elk ook weer een eigen transportsysteem. Onderweg kan daarbij behoefte zijn aan ...

- ... *transformateurs* die het omvormen tot geschikte/buikbare vorm, waarvoor ze elk weer hun eigen transformatiesysteem benutten.
- Aan het einde van de rit zien we *consumenten* die het verbruiken met elk een, inderdaad, eigen verbruikssysteem.
- Ten slotte zijn er de, zeg maar even, *opslag-ers* die, wanneer nodig, een teveel van het goedje opslaan m.b.v. elk een eigen opslagsysteem.

Als we nu ook eens kijken naar een *gassysteem*, zien we hetzelfde scala aan deelnemers aan gasverkeer. Dus opnieuw:

- producenten,
- transporteurs,
- transformateurs,
- consumenten en
- opslag-ers.

Wat voor een elektriciteitssysteem en een gassysteem geldt, gaat ook op voor andere soorten energiesystemen (bijv. warmtesystemen). In dergelijke systemen werken de deelnemers vaak nauw samen om consumenten onafgebroken van gas, elektriciteit enzovoort te voorzien. Een kink, waar dan ook maar in de al dan niet spreekwoordelijke kabel, zet al snel hele groepen consumenten in het donker, de kou, communicatief isolement enzovoort.

Hoe verloopt energieverkeer in een omvattender stelsel, dus met meerdere systemen voor verschillende modaliteiten van energie inclusief eventuele transformaties? De hierboven aangeduide (deel)systemen voor productie, transport enzovoort kunnen onderling verbonden zijn via zoiets als, zeg maar even, overgangssystemen. Volgens een grove indeling zijn er dan:

- *doorvoersystemen* – het recht-toe-recht-aan geval dat neerkomt op het domweg ‘overstorten’ van het goedje vanuit het ene systeem in het andere. Zonder transformatie; zonder opslag. Dat lukt dus niet met de overgang van bijvoorbeeld een gassysteem naar een elektriciteitssysteem. Daarvoor is op zijn minst transformatie nodig; zie volgende punt. Dat lukt wèl tussen gelijksoortige systemen/modaliteiten, bijvoorbeeld van gassysteem naar gassysteem. Op z’n simpelst is een buis/draad al op te vatten als een doorvoersysteem.
- *transformatiesystemen* – nodig voor de overbrugging van overgangen tussen ongelijksoortige systemen, bijvoorbeeld van elektriciteitssysteem naar gassysteem (ook wel Power-to-Gas, kortweg P2G) of van elektriciteitssysteem naar warmtesysteem. En, ja, ook een gasgestookte elektriciteitscentrale kan natuurlijk tellen als een G2P-transformatiesysteem.
- *mengsystemen* – toepasbaar binnen/tussen gelijksoortige systemen (bijv. gas-gas of warmte-warmte) in het geval dat verschillende kwaliteiten tot één of meer andere kwaliteiten moeten worden gemengd alvorens te worden overgedragen aan een volgend systeem. Mengen en transformeren liggen qua (overdrachts)functie in elkaars verlengde.
- *opslagsystemen* – nodig voor het innemen vanuit het ene systeem en op een later moment weer uitgeven naar hetzelfde of een ander, gelijksoortig systeem. Zeg ook maar een doorvoersysteem gecombineerd met een tijdsvertraging/buffer.

Uiteraard zijn combinaties van overgangssystemen ook goed denkbaar. Het hangt er steeds maar weer van af hoe/vanuit welk gezichtspunt men kijkt. Zo laat een ‘simpel’ transportsysteem zich tevens duiden als overgangssysteem. Ook binnen wat men kan opvatten als één transportsysteem, kunnen opslagsystemen en transformatiesystemen hun eigen plaats hebben.

Wanneer we in ons denken en doen *energie* als vertrekpunt nemen – d.w.z. lòskomen van de traditionele, enkele modaliteit annex eigenaardigheden – begeven we ons op de reële schaal van energieverkeer. We zien weliswaar nog altijd los herkenbare systemen/modaliteiten, maar die zijn in één en dezelfde adem onderling gekoppeld tot een integraal energiestelsel. En in dat energiestelsel is het ons eerst en vooral te doen om energie en hoe we er verantwoord mee omspringen: van productie tot en met consumptie. Veilig, betrouwbaar en betaalbaar.

Vorbij een traditie

Dat wat los-van-elkaar zo vanzelfsprekend en vertrouwd werd in voorbije decennia of zelfs eeuwen, ja welhaast onzichtbaar haar plaats innam en dag in dag uit haar zo goed als onafgebroken diensten leverde – kolen, gas en elektriciteit ... dat is onomkeerbaar in het heldere en nieuwe voetlicht van groen terechtgekomen. En hand in hand daarmee vormen relatief jonge concepten als broeikasgas, global warming, uitputting van de aarde enzovoort nieuwe (slag)schaduwen.

Allerhande nieuwe initiatieven zorgen ervoor dat vertrouwde grenzen tussen traditionele branches, tussen gevestigde ordes langzaam of snel(ler) – maar wel zeker vervagen. In het wisselen van energiedrager wordt veel ... energie gestoken. Belangstelling gaat meer en meer uit naar groene energie. Dat betekent dat we eenvoudigweg verder moeten kijken dan de traditionele elke-modaliteit-apart-neus lang is. Dat we de overstap moeten maken van gasbranche, van elektriciteitsbranche, van ...-branche naar de meer abstracte en overkoepelende energiebranche. Voorheen aparte systemen gaan functioneren als voorzieningen van een stelsel (wat dan ook wel een systeem-van-systemen heet). Van eigenstandigheid binnen oude en vertrouwde afbakeningen naar een stelselmatige positionering.

Wil van een soepel draaiend energie-geheel met heel verrassende en veelbelovende mogelijkheden sprake worden, zijn en blijven, is uiteraard veel nauwere onderlinge samenwerking noodzakelijk. Veel voorzieningen blijven grofweg hetzelfde, maar hun onderlinge verhoudingen kunnen veranderen. Dat is werkelijk nieuw – en daarom flink wennen. Dat vergt veel overleg, veel studie, allereerst voor een gedegen, breed gedragen en stelselmatig ontwerp voor het nieuwe energie-geheel. Via zo'n aanpak komen we het snelst tot een robuust, duurzaam en soepel draaiende infrastructuur voor grenzeloos energieverkeer.

Hoe breng je een groot aantal tot-en-met autonoom opererende, heel verschillende partijen op één energie-lijn samen – terwijl ze toch ook hun eigen ding-waar-ze-zo-goed-in-zijn moeten blijven doen?! Inderdaad, dat is anders dan we tot nu toe gewend zijn. Heel anders.

Vanzelfsprekendheden verdwijnen, want verhoudingen tussen partijen veranderen: nauwere samenwerking in onderlinge afhankelijkheid tussen veel meer deelnemers. Partijen krijgen met coördinatie van energieverkeer te maken; dus ook met een nieuw stuk gemeenschappelijk informatieverkeer-ten-behoeve-van-energieverkeer. Ook dat is nieuw. En, ja, het is dan ook meer dan ooit van grootst belang informatie als serieuze modaliteit op te vatten – náást andere, bekende(re) modaliteiten.

Nieuwe setting

Het hele energiewerkveld beweegt. De eerste veranderingen... die zijn allang een feit. Windturbines, zonnepanelen; ze zijn niet meer weg te denken. Betrokken bezieling voor groen... nee, van overwaaien is beslist geen sprake meer. De eerste stappen zijn gezet, verdere stappen volgen stellig. Effecten zijn reeds merkbaar. Er zijn meer en meer initiatieven voor groen, duurzaam enzovoort. Een aantal is al behoorlijk succesvol of veelbelovend. De

tijd rijpt dat we ons afvragen of er wellicht integraler ... systeem zit in zo'n toekomstig, volop in ontwikkeling, energiestelsel. Wat is de crux van zo'n multimodale infrastructuur? Een succesvolle nieuwe setting moet het hebben van een integrale benadering.

samenstellende systemen De onderlinge verschillen (lees ook: grenzen) en de samenhang tussen de verschillende systemen zijn niet zomaar zonneklaar. Die inrichtingsopgave is karakteristiek voor elke federatie. En energieverkeer op reële (wereld)schaal vergt federatieve opzet. Daarvoor geldt subsidiariteit als beginsel. Dat biedt een leidraad voor het trekken van grenzen binnen wat mede daardoor juist als stelsel werkt op alweer ruimere schaal inclusief variëteit van energiedragers. En de optimale opzet van zo'n systeem van systemen is ook nog eens aan veranderingen onderhevig. Zo is gas traditioneel eigenlijk alleen maar een fossiele brandstof. Tegenwoordig zien we meer mogelijkheden en kunnen we ook naar een productiesysteem voor gas kijken op basis van biomassa, waar via vergisting/vergassing groen gas ontstaat. Een variant erop is een chemisch productiesysteem, bijvoorbeeld, waar eerst van water via elektrolyse waterstof gemaakt wordt, dat vervolgens met kooldioxide via een chemisch proces wordt omgezet in methaan. En, ja, de genoemde elektrolyse kan weer elektriciteit verbruiken die uit windenergie is geproduceerd, lang leve de configureerbare infrastructuur voor energieverkeer. Een andere mogelijkheid is om via water en kooldioxide gas (bijv. methaan) te produceren. Er zijn, kortom, nogal wat mogelijkheden! En dat geldt niet alleen voor gas, iets dergelijks geldt ook voor elektriciteit enzovoort – en, niet te vergeten, ook voor de combinaties ervan.

van vaste ketens naar contingente configuraties Oude en vertrouwde ketens veranderen, zijn zelfs reeds aan het verdwijnen als geïsoleerde voorzieningen. Ook dat is in het licht van voorgaande volstrekt logisch. Ook hier merken we toename van dynamiek annex onvoorspelbaarheid. Onwrikbaar gedachte verbanden worden losser, veranderen of verdwijnen. Er verschijnen nieuwe en ook vluchtiger/flexibeler configuraties, bijv. voor de opvang van piekverbruik of het bijschakelen van backup-voorzieningen (bij uitval, gebrek aan wind/water enzovoort). En ook meer combinaties van oorspronkelijk aparte systemen met allerhande slimme omschakelmogelijkheden.

Nu kennen we (nog) de centrale die kan omschakelen tussen bijvoorbeeld gas en kolen. Straks kennen we mogelijk voorzieningen die productie en/of consumptie van (aard)warmte en/of gas en/of elektriciteit slim combineren. Ook is er (nu al) sprake van omkering: de vaste één-richtingsketens – die van (grote) producenten naar (kleine) consumenten – worden beweeglijk: consumenten worden prosumenten. En als prosument staat de consument niet alleen maar aan het einde van de keten, maar ook aan het begin ervan.

deelnemers aan energieverkeer Op weg naar nieuwe setting komt er een veelheid aan actieve spelers-en-hun-systemen bij: prosumenten, vergassers/vergisters, transformateurs enzovoort. Daarmee veranderen, dat kan niet anders, de onderlinge verhoudingen. En ook dat is logisch – alleen al in het licht van zojuist beschreven veranderingen van systemen en ketens tot omvattender infrastructuur. Vast gedachte (markt)posities komen in beweging. Voorheen autonoom opererende spelers, veelal per modaliteit apart, ontwikkelen zich tot evenwichtige deelnemers aan energieverkeer. Analooq aan personen- en goederenverkeer. Alle spelers, zowel de groten als de kleine(re)n, participeren in en leveren bijdragen aan het ruimere en rijkere energiestelsel – waarvan zij allen onderdeel zijn.

Traditionele consumenten veranderen steeds gemakkelijker in, wat heet, prosumenten – een dubbelrol: zij consumeren niet alleen, ze produceren ook energie via bijvoorbeeld een HReketel. Maar ook via een zonnepaneel-installatie op het eigen dak ben je zomaar producent (van heet water/warmte en/of elektriciteit). Klopt, allereerst voor eigen consumptie, maar een teveel gaat als productie – via transport enzovoort – naar andere consumenten. Momenteel werken de grote(re) spelers per traditionele branche nog vergaand apart; daar zijn we ook tot-

en-met mee vertrouwd. In de nieuwe setting komen er vele kleine(re) deelnemers aan energieverkeer – annex hun (combinaties van) systemen bij, waarbij een specifieke branche er minder toe doet. Tegelijk zullen de koppel- en combinatiemogelijkheden tussen/van energiesystemen sterk toenemen.

transformaties Op weg naar nieuwe setting is een bijzondere en ook belangrijke plaats ingeruimd voor transformaties en transformatiesystemen. Bij transformatie gaat het om het wisselen van energiedrager; cross-modaliteit. Via transformatie komt een nieuw soort energieverkeer op gang, intermodaliteit-energieverkeer. Power-to-gas (P2G) is een mooi voorbeeld. En dat maakt het koppelen van ongelijksoortige systemen tot een (meer) integraal energiestelsel mogelijk. Daarmee kunnen niet alleen de sterke en zwakke punten van de onderscheiden systemen worden uitgeruild en ondervangen, maar kan ook nauwkeuriger de juiste energie-mix worden geproduceerd.

Op dit moment is grootschalige opslag van elektriciteit nog een enorm probleem; die beperking kent gas in véél mindere mate. Ook is transport van gas vele malen goedkoper dan van elektriciteit. Ook daar kan transformatie dus helpen bij de opzet van een meer evenwichtig en integraal energiestelsel.

energieverkeerscentrale Het aantal deelnemers aan energieverkeer neemt sterk toe, evenals de aantallen en soorten actief participerende systemen. Ook groeit het aantal modaliteiten; naast gas en elektriciteit moet nadrukkelijk rekening worden gehouden met bijvoorbeeld (aard)warmte.

Met zoveel gevarieerde en ook nog eens variërende deelnemers aan energieverkeer moet er onderling iets worden geregeld: verkeersregels dus – en ook sanctionering, klimaatdoelstellingen, wet- en regelgeving, hulpdiensten enzovoort. Dat is momenteel per gevestigde modaliteit vaak al wel geregeld. Voor nieuwe modaliteiten moet mogelijk nog e.e.a worden opgezet. Dat laatste geldt zeker voor modaliteit-overstijgend energieverkeer (cross-modaliteit): hoe gaan we op overkoepelend niveau, d.w.z. op energie-niveau met elkaar om?

Hoe geven we vorm aan de plek – de ‘energie-verkeerscentrale Driebergen’, zeg maar even – waar van moment tot moment de optimale energiemix wordt bepaald/gekozen – inclusief hoe die mix door middel van inzet van de verschillende deelnemers aan energie-verkeer tot stand komt? Da’s niet niks: zo’n energieverkeerscentrale werkt ‘gewoon’ door-de-schalen-heen en ook door-de-modaliteiten-heen! En de variëteit is niet gering.

De energievariant van Driebergen, dus als verkeerscentrale, kan niet op één dag worden gebouwd (constructie) – zover is het overigens ook nog niet. Maar het hele plan ervoor (ontwerp) moet door-en-door stelselmatig worden opgezet – en kan niet aan ‘de markt’ of aan toeval worden overgelaten. Nee, het ontwerp-bereik moet een flink stuk ruimer zijn dan het constructie-bereik ervan voor, zeg maar even, een eerste realisatiefase. Zo’n Driebergen is, zoveel zal inmiddels duidelijk zijn, niet maar gewoon wat meer van hetzelfde, van hetgeen we al kennen in de gas- en elektriciteitswereld, maar kwalitatief tegelijk iets heel anders. Het is niet alleen anders omdat de verhoudingen tussen partijen veranderen (nauwere samenwerking, meer onderlinge afhankelijkheid, ...). Het is ook heel anders omdat die partijen voor coördinatie van energieverkeer met bijbehorend gemeenschappelijk informatieverkeer te maken gaan krijgen. En daarom achten wij het ook meer dan ooit van grootst belang informatie als serieuze modaliteit op te vatten. Want anders komt die noodzakelijke infrastructuur voor energieverkeer op reële stelselschaal niet duurzaam van de grond en komen we met o.a. ‘energieronde’ niet veel verder dan een veelbelovend idee.

beheerste transitie Op weg naar nieuwe setting komt nogal wat op losse schroeven te staan. En dat moet ook – want anders kunnen de onderdelen niet op geheel nieuwe manieren worden beetgepakt en ‘vastgeschroefd’. Transitie heet dat. Individuen, personenverbanden,

bedrijven, overheden; systemen, ketens en netwerken ... in een nieuwe, stelselmatige setting krijgen ze zeker niet allemaal een vaste plek. Op veranderende omstandigheden (contingent), moet de infrastructuur voor energieverkeer immers zo 'routinematig' mogelijk aangepast kunnen worden. Da's reuze spannend. Maar voor een verantwoord omgaan met onze planeet, toekomstige generaties enzovoort... onontkoombaar. Kortom, het resultaat van de transitie moet een structureel gewijzigde opzet van voorzieningen voor energieverkeer zijn. Dat lukt nooit revolutionair. Concrete transitie moet geleidelijk gebeuren, dus optimaal beheersbaar – maar wel vanuit een integrale, stelselmatige visie-tot-en-met-ontwerp. Bestaande voorzieningen moeten zoveel mogelijk ongewijzigd, lees o.a. ook, zonder nodeloze transitiekosten, opgenomen worden in de federatieve, multimodale infrastructuur voor energieverkeer.

Het is hoe dan ook een heuse uitdaging om van uur tot uur de juiste energie-mix te produceren en op de juiste plaatsen af te leveren op basis van gevarieerde en variërende bijdragen van tal van deelnemende partijen! Reden te meer om voor een gedegen aanpak te kiezen en grondig, samenhangend na te denken over alle aspecten van een energiestelsel. Dat moet inclusief het vaak als vanzelfsprekend ervaren informatie-aspect gelden om te vermijden dat verkeersregeling spaak loopt door ontbrekende erkenning van reële variëteit.

Energiestelsel in bedrijf

Wanneer energie primair in de belangstelling komt te staan... wanneer allerhande bekende vraagstukken opnieuw, nu vanuit energie-perspectief, moeten worden bekeken en begrepen... wanneer groeiende aantallen spelers het veld betreden en hun nieuwe posities innemen... wanneer het samenstellen en produceren van de optimale energie-mix aan betekenis en belang wint... dan ontstaat er een geheel nieuw speelveld waarop alle deelnemers aan energieverkeer zichzelf deels opnieuw uitvinden en al doende een meer evenwichtige positie onder de zon gaan innemen.

Hoe krijgen we ontwerp, ontwikkeling enzovoort van zo'n stelsel – door al z'n schalen heen, met al z'n modaliteiten en met al z'n deelnemers – nu in beweging? Hoe zorgen we ervoor dat zo'n infrastructuur van uur tot uur de juiste hoeveelheden energie in de juiste vorm op de juiste plaats kan afleveren? Hoe wordt Driebergen een integrale voorziening voor optimale regeling van energieverkeer waarin de verschillende deelnemers zichzelf herkennen en ook hun nieuwe onderlinge posities kunnen verkennen? Wie doet wat? Op wiens initiatief/aanwijzing? Hoe geven deelnemers aan energieverkeer aan wat ze willen? Bijvoorbeeld het afnemen of aanleveren van een bepaalde hoeveelheid energie in de één of andere vorm(en) gedurende een bepaalde periode op bepaalde plaats(en)? En waar/bij wie kunnen ze daarvoor zoal terecht? Dat zijn allemaal belangrijke vragen waarover grondig en, nogmaals, vooral ook stelselmatig moet worden nagedacht.

De vraag is dan: hoe gaan we dat doen? Gaat ieder voor zich het wiel (grotendeels) uitvinden en later dan maar zien hoe de boel aan elkaar geknoopt moet worden? Laten we markt en toeval aan slag of ... kiezen we voor een stelselmatige aanpak waarbij in de volle energiebreedte en -diepte gekeken wordt wat in onderlinge afhankelijkheid de allerbeste infrastructuur voor energieverkeer biedt?

Stelselmatige impuls

Dit is de eerste aflevering van een reeks (korte) artikelen. Wij mikken ermee op een stelselmatige impuls voor de opzet van evenwichtig energieverkeer tussen alle betrokken spelers op het energieveld – heel gevarieerde en ook nog eens variërende deelnemers aan energieverkeer. Het gaat ons, heel kort samengevat, om agendering van multimodale infrastructuur onder federatief beheer.

In dit deel 1 hebben we getracht een verkennende indruk te geven van de aard en omvang, van de gevarieerdheid en ‘oneindigheid’ van het volop in beweging zijnde energielandschap. We krijgen te maken met een veelheid aan heel diverse deelnemers aan energieverkeer. En ook met diverse modaliteiten die op verschillende schalen aaneengeregen moeten worden tot die ene noemer: energie. Zo groen, veilig, betrouwbaar en betaalbaar mogelijk.

Jan van Til en Pieter Wisse zijn informatiekundige ontwerpers. Van Til is werkzaam bij Gasunie; dit artikel schreef en publiceerde hij op persoonlijke titel. Wisse is oprichter en directeur van Information Dynamics.

September 2015 © Jan van Til en Pieter Wisse

Nawoord: Eind 2015 hebben nationale staten een verstrekkend klimaatakkoord (Parijs) gesloten. Dat maakt de noodzaak van multimodale infrastructuur voor energieverkeer met bijbehorende wijziging van governance uiteraard nòg dringender.