

Congestie: in de volgende 3 fases?

Position paper: Handelingsperspectief voor de transities.

ir. H.A. Lootens¹ & dr.ir. A.H. Tolboom²

De Nul: Introductie

De transitie begeeft zich steeds sneller naar een volgende fase, maar inmiddels keert de wal tijdelijk het schip doordat congestie nu ook huishoudens direct raakt. De verbreding van de energietransitie omvat een steeds breder deel van het energiesysteem, zowel in de maatschappij als thuis in de woning. Waar het begon met zonnepanelen op het dak en de meterkast die van een draaischijf naar een slimme meter ging, is met de bredere adaptatie van laadpalen, airco's en warmtepompen de energietransitie echt van start gegaan en beslaat deze niet alleen meer elektriciteit. Hiermee raakt de transitie niet uitsluitend de meterkast in de woning; ook het leidingwerk, de kabels in de straat tot aan het transformatorstation en alles ver daarbuiten spelen mee. De keuzevrijheid van de consument raakt de samenleving, en de samenleving stuurt de consument nu terug naar de tekentafel.

De onder- of overgeschatte belasting door huishoudens op het elektriciteitsnet zet deze fase van de energietransitie, die van de *middentransitie*, op scherp. De druk ontstaat door uitdagingen op het gebied van technische kennis en uitvoeringscapaciteit, waarmee slecht onderbouwde beslissingen en ondoelmatige investeringen op de loer liggen. Er zullen aan het eind van deze transitie dus ook winnaars en verliezers zijn. Waar **E** (elektriciteit) en **W** (water/warmte) elkaar raken zijn vonken niet uitgesloten, maar paniek is nergens voor nodig. De meterkast is de plek in de woning waar de warmtepomp gaat inprikken, maar is een verzwarende naar een 3-fasenaansluiting dan ook echt noodzakelijk of zorgt deze juist voor meer problemen?

Na de nul komen er natuurlijk drie fases in een kabel. Wij richten ons hier op fase 1: de meterkast, de nieuwe rotonde voor alle energiestromen. Fase 2: de haalbaarheid van de warmtetransitie binnen de beperkingen van de 1-faseaansluiting. En fase 3: randvoorwaarden, hoe gaan we invulling geven aan deze transitie. Afsluitend geeft de aarde als conclusie de draad waarmee de 3-fasenkabel compleet is.

Fase 1: De meterkast

Voor veel mensen is de meterkast nog steeds een hok met een slimme meter en wat stoppen. In werkelijkheid is het steeds meer de energierotonde van de woning. Daar komt de netaansluiting binnen, daar wordt verdeeld, daar wordt beveiligd, en daar komen steeds meer energiestromen samen.

Vroeger was dat overzichtelijk. Nu niet meer. De moderne woning wil verwarmen, laden, koken, opslaan en terugleveren; het liefst tegelijk en zonder gedoe. Daarmee is de meterkast ineens geen passieve rotonde meer, maar de plek waar keuzes botsen. Want elektriciteit is geen menukaart waarop je alles tegelijk gratis kunt aankruisen.

Bij een **1-faseaansluiting** komt de stroom de woning binnen via één fase. Dat is in veel bestaande woningen nog steeds de standaard, en dat zou het ook kunnen blijven, en zelfs kunnen worden in de nieuwbouw. Bij een **3-fasenaansluiting** komt het vermogen verdeeld binnen over drie fasen. Het praktische voordeel is simpel: je kunt het gevraagde vermogen over drie fasen spreiden in plaats van over één.

¹ Contact: henry@lootensvigleco.nl

² Contact: nando@heatgeek.com

Dat geeft meer ruimte. Niet omdat apparaten ineens slimmer worden, maar omdat je minder snel de grens van de aansluiting bereikt als meerdere zware verbruikers tegelijk actief zijn. De snelweg krijgt als het ware extra rijstroken. Maar daar begint ook de verwarring. Want meer rijstroken betekenen niet automatisch een betere doorstroming. Als iedereen alsnog op dezelfde baan blijft hangen, heb je nog steeds file.

De kern van de discussie gaat helemaal niet over 1-fase of 3-fase. Het gaat om **gelijktijdigheid**. Niet over wat één apparaat vraagt, maar over wat de gehele woning op één moment wil doen.

Een warmtepomp op zichzelf is vaak niet het probleem. Een laadpaal op zichzelf meestal ook niet. Een kookplaat ook niet. De ellende ontstaat als alles tegelijk aangaat: auto laden, huis verwarmen, tapwater maken, koken en misschien ook nog een keukenboiler of een droger erbij. Dat is het moment dat de brave meterkast transformeert in een scheidsrechter tijdens een slecht georganiseerde wedstrijd zonder spelregels. Met een rellende netbeheerder op de tribune als gevolg.

Een woning op 1-fase is geen belemmering; het is geen fout die gerepareerd dient te worden. Het is gewoon een technische uitgangssituatie met consequenties. **Meer niet**. Wie op 1-fase zit, heeft minder ruimte om pieken gedachteloos op te stapelen. Dat klopt. Maar daar staat tegenover dat je juist gedwongen wordt na te denken over volgorde, prioriteit en aansturing. En laat dat nu precies de discussie zijn die we in het kader van flexibiliteit toch al moeten voeren.

Want hoe rationeel is het eigenlijk om elke woning klaar te maken voor maximale gelijktijdigheid, terwijl die gelijktijdigheid in de praktijk grotendeels te sturen is? Waarom zouden we de infrastructuur optuigen op basis van: “alles tegelijk, voor de zekerheid”, als we ook kunnen sturen op “niet onnodig tegelijk”? Dat is geen armoede. Dat is systeemdenken.

En nu komt de nuance die vaak vergeten wordt: een 3-fasenwoning is niet automatisch netjes verdeeld. In theorie bestaat de mogelijkheid om de belasting over drie fasen te spreiden. In de praktijk hebben woningen geen 3-fasenapparaten. Een warmtepomp benut één fase. Een kookplaat gebruikt één, of misschien twee fasen. Een oven gebruikt ook één fase. Dus ook in een 3-faseninstallatie zijn er situaties waar fase 1 hard staat te werken, fase 2 half werk verricht terwijl fase 3 nog bezig is met terugleveren. Op papier heb je dan een zwaardere aansluiting, die het net scheef belast. Opgeteld bij het feit dat je burens ‘ook maar wat doen’, leidt dit tot onbalans in de fasen die juist door de overgang naar 3-fasenwoningen wordt vergroot.

Dat is niet alleen een issue in de woning, maar ook op straat- en wijkniveau. Het laagspanningsnet is uiteindelijk onderdeel van een driefasensysteem. Als één fase structureel zwaarder wordt belast dan de andere, ontstaan spanningsverschillen, extra netverliezen en meer belasting op kabels en transformatoren. Dat noemen we scheefbelasting. En dat is precies het soort stille systeemvervuiling dat ontstaat wanneer individuele keuzes optellen zonder centrale regie.

Met andere woorden: **3-fase zonder visie is geen transitie, maar het opschalen van een visieloos systeem**. Je hebt dan wel meer capaciteit, maar nog geen garantie op een slim of evenwichtig systeem.

Daar gaat het in opleidingen, beleid en verkoopverhalen vaak mis. Men telt apparaten op alsof elk toestel altijd op vol vermogen draait en alsof de oplossing dan vanzelfsprekend is: een grotere aansluiting, klaar. Maar een woning is geen spreadsheet van apparaten. Een woning is een dynamisch vermogensprofiel met gedrag, tijd en prioriteit.

Daarom stellen we de volgende vragen:

Wie krijgt voorrang, **Wat** kan wachten, **Wat** kan moduleren, en **Wie** bepaalt dat?

Het echte pijnpunt is niet een gebrek aan technologie, maar een gebrek aan regie. In veel woningen is volstrekt onduidelijk welke vermogensvraag leidend is, wat gelijktijdig mag en wie daar verantwoordelijkheid voor draagt. Apparaten worden toegevoegd alsof de woning vanzelf een samenhangend systeem wordt. Maar een verzameling deeloplossingen is nog geen ontwerp. De consument krijgt vrijheid zonder richting, de installateur levert apparaatlogica in plaats van systeemlogica, en de netbeheerder mag de gevolgen in de straat oplossen. Dat is geen energietransitie, maar georganiseerde afschuifkunde.

Daarmee is 3-fase niet verkeerd. In veel situaties is het verstandig of nodig. Maar het mag nooit de automatische standaardoplossing worden voor een gebrek aan regie. Dan gebruik je koper, netcapaciteit en investeringen als vervanging voor nadenken.

De discussie over 1-fase of 3-fase is uiteindelijk dus maar deels elektrotechniek. Het is ook een beleidsvraagstuk. Wie is de kapitein op het schip? Wat is het kompas? En wie zet de koers? De overheid zou de richting moeten aangeven; de randvoorwaarden moeten het kompas zijn.

De les is simpel: de stap van 1-fase naar 3-fase is geen doel op zich. Het is hooguit één van de gereedschappen. Wie van 3-fase de standaard maakt zonder eerst randvoorwaarden, sturing en handhaving te organiseren, vergroot misschien de capaciteit in de woning, maar niet automatisch de kwaliteit en capaciteit van het systeem.

En dat is precies waar de discussie volwassen moet worden. Niet: **“kan alles op 1-fase?”** Want het antwoord daar is: verrassend vaak wel. En ook niet: **“is 3-fase beter?”** Soms wel, soms niet. De echte vraag is:

Hoe organiseren we elektrificatie zo dat woningen vooruit kunnen én zodat we collectief toekomstbestendige keuzes maken?

Dat debat begint niet in Den Haag. Dat begint gewoon in de meterkast.

Fase 2: Van Gas naar Elektriciteit: de Warmtetransitie op 1-fase

De beperking van het vermogen van de 1-faseaansluiting vormt **geen** belemmering voor de warmtetransitie in het merendeel van de grondgebonden woningen. Allereerst is het belangrijk te definiëren dat er een verschil is tussen het elektrisch vermogen van de aansluiting en het benodigde verwarmingsvermogen van de woning. Het verschil tussen deze vermogens wordt goedgemaakt door de warmte die wordt onttrokken uit de buitenlucht, in het geval van luchtwarmtepompen, of uit de bodem bij grondgebonden warmtepompen. Elektrisch vermogen *kan* hetzelfde zijn als verwarmingsvermogen, zoals bij infrarood of elektrische kachels, maar dit is **niet** het geval bij een warmtepomp. Het verwarmingsvermogen zal dus deels bestaan uit elektrisch vermogen, dat door de meterkast op 1-fase geleverd zal moeten worden.

Welke aspecten hebben, in welke mate, invloed op de elektrische belasting van een warmtepomp, en hoe passen we deze in binnen de 1-faseaansluiting?

De warmtetransitie van gas naar elektriciteit dient twee doelen: het verwarmen van de woning en het produceren van warm tapwater. Hierbij zal de verwarming van woningen gelijktijdig in de wijk optreden, met een zeer beperkte mate van stuurbaarheid op koude dagen.

Deze flexibiliteit is wel aanwezig bij het produceren van warm tapwater en heeft al voldoende prijsprikkel na afschaffing van de salderingsregeling, en daarom zien wij tapwater niet als een relevant netprobleem. Tegelijkertijd is de netimpact van een warmtepomp laag op de gematigde winterdagen (4-7 °C). Hiermee komen we tot de volgende stellingname:

*“Een warmtepomp kan **beperkt** ruimte maken in de **meeste** avonduren, maar dient in ruil daarvoor die ruimte te krijgen op koude winternachten en ochtenden. “*

De elektrische belasting van een warmtepomp wordt bepaald door de volgende drie hoofdfactoren in volgorde van gebruikelijke relatie tot netimpact.

1. De warmtevraag van de woning, *de isolatiegraad*.
2. De bron van de warmtepomp: lucht of de ondergrond.
3. Het afgiftesysteem.

Tevens is er natuurlijk een directe relatie van de netimpact met het jaarlijkse energieverbruik van de warmtepomp. Helaas geeft dat niet direct de uitwerking tot een lagere netbelasting. De dominante factor, de warmtevraag, en de huidige opbouw van de energierekening maken de investering voor een warmtepomp rendabeler bij een hogere warmtevraag. Hiermee ontstaan er kantelpunten. De meest relevante: heb ik een warmtepomp op 1-fase of 3-fase nodig?

Vrijwel iedere woning met een gasverbruik onder de 1400 kubieke meter heeft voldoende aan een warmtepomp op 1-fase, die daarbij 1 groep benut. Warmtepompen kunnen soms een additionele groep benutten, als back-up bij koude dagen of voor storingsvoorzieningen. Evident is dat dit een risico vormt, omdat de back-up daarmee een inefficiënte en additionele belasting vormt wanneer deze ingezet wordt. Zonder aanvullende randvoorwaarden blijft dit probleem bestaan, en heeft de consument en de installateur deze vrijheid.

Hoewel dit een ondergrens geeft aan de isolatiewaarde van een 1-fasewoning, is er tegelijk ook een economische en technische bovengrens. Isoleren voorbij de 1000 kubieke meter gas heeft betrekkelijk weinig nut. Een warmtepomp wordt namelijk op een punt niet meer kleiner omdat deze nog warm tapwater binnen een acceptabele tijd moet kunnen produceren. Tevens lopen de verhouding tussen de besparing en investering steeds verder uit elkaar.

De secundaire aspecten, de warmtebron en het afgiftesysteem, hebben ook invloed. De invloed van de warmtebron, lucht of de bodem, op netimpact is significant, en men ziet daardoor veel adoptie van grondgebonden warmtepompen in de nieuwbouw. De investeringskosten zijn hier hoog, en de verwachting is dat deze techniek geen brede toepassing zal gaan vinden in de bestaande bouw. Daarmee resteert als optie een verbetering van het afgiftesysteem. Het is een misvatting dat warmtepompen gebruikmakend van radiatoren direct een hoge aanvoertemperatuur nodig hebben en daarmee een hogere netimpact hebben. Het is slechts de balans tussen afgifte en warmteverlies in een ruimte die deze aanvoertemperatuur bepaalt, en de techniek van afgifte (vloerverwarming, radiatoren of dergelijke) is daarin slechts een oplossing. Door gebrek aan enige vorm van stimulans op dit aspect is het kennisniveau hierop in de markt sterk gedaald. Het verschuiven van een productsubsidie (isolatie/warmtepomp) naar een systeemsubsidie met **netrandvoorwaarden** kan perspectief bieden en de markt aanzetten tot bijscholing.

Ondertussen is er al een forse opmars van airco's in de bestaande bouw die, volgens onderzoek van TNO, verrassend vaak ingezet worden voor verwarmen. Hiermee is de warmtetransitie op 1-fase misschien al verder ingezet dan het collectief bewustzijn ons vertelt. Tegelijkertijd zijn deze lucht-luchtwarmtepompen relatief netvriendelijk, terwijl de ineffectieve oplossingen ons om de oren vliegen.

Zoals warmtepompen die te klein worden geplaatst om kosten te besparen en een straalkachel of een back-up op de koude dag benutten, of elektrische boilers om zonnestroom in op te slaan maar problemen geven in de winter. Deze oplossingen geven beide duidelijke risico's voor het net op momenten dat het er om spant.

De roep om intelligentie in het kader van de "slimme" warmtepomp is daarmee dan ook een gepasseerd station om direct impact te maken op de netbelasting. "Slim" komt ná, of hooguit gelijktijdig mét, een juiste en bij voorbaat een netvriendelijke installatie. Daarnaast zullen signalen om te sturen conflicteren als er geen uniforme doelstelling is. Een voorbeeld hiervan is het kader dat aan de geluidsdruk van warmtepompen wordt meegegeven, waardoor deze dus stiller moeten zijn tussen 19:00 en 07:00. Hierdoor kan een warmtepomp een inhaalslag moeten maken door een mogelijk gebrek aan vermogen in een koude winternacht, precies in de ochtendpiek waar de ruimte in het net beperkt is. Flexibiliteit die invloed heeft op comfort zal altijd tegen een hogere prijs moeten worden ingezet, en daarmee zullen goedkopere technieken (EV, batterij) deze waarde al snel kannibaliseren. Met als resultaat dat gezien de beperkte vermogenssturing, verlies aan efficiëntie, comfort en conflicterende kaders een warmtepomp het laatste apparaat is dat flexibiliteit in de markt zal ontsluiten. Daarmee is niet gegeven dat dit niet zal gebeuren, maar deze context is daarmee wel relevant.

De transitie van gas naar elektriciteit binnen de 1-faseaansluiting is een haalbare doelstelling voor de meeste grondgebonden woningen. Koud is het in de ochtend; geef daar de warmtepomp ruimte; koken doe je in de avond en laden doe je in de nacht. Elk moment in de tijd zet een eigen techniek in zijn kracht. Daarmee is de interactie tussen techniek en de meterkast vanaf nu ook een integraal onderdeel van de warmtetransitie, en met een aansluitstop is daar voldoende prikkel om kennis, kunde en installatiekwaliteit te verhogen. Daar is geen pilotproject of meer subsidie voor nodig, een lage energierekening is al beloning genoeg.

Fase 3: Op naar randvoorwaarden.

Om verder vorm te geven aan deze discussie rondom randvoorwaarden, achten wij het relevant om scherp in te zetten met behulp van stellingen. Kaders, grenzen, richtlijnen, restricties, welke naam er ook aan gegeven wordt, het is een hoepel waar een installateur doorheen moet springen. Daarom is de input van de installateur hierop relevant, zodat de invulling van een randvoorwaarde dan ook techniekneutraal kan gebeuren.

Thuisbatterijen worden verboden bij woningen met een gasaansluiting, krijgen een vermogensbeperking op 1-faseaansluitingen en moeten verplicht kunnen loadbalancen.

De thuisbatterij dreigt het volgende product te worden dat sneller wordt uitgerold dan het systeem aankan. Zolang een woning nog op gas draait, is het maatschappelijk moeilijk uitlegbaar dat schaarse netcapaciteit en publieke aandacht eerst worden ingezet om elektrische opslag toe te voegen voor handelsoptimalisatie of portfolio-onbalansspelletjes van energieleveranciers, terwijl de echte warmtevraag nog fossiel wordt ingevuld. Dan belonen we niet de transitie, maar vooral het vermogen om slim om te gaan met prijsverschillen. Op 1-faseaansluitingen kunnen batterijen bovendien extra pieken en fase-onbalans veroorzaken. Daarom zijn vermogensbegrenzing en verplichte loadbalancing geen luxe, maar randvoorwaarde.

Gasaansluitingen worden niet gratis verwijderd als er geen aantoonbaar netvriendelijke warmteoplossing is geplaatst.

De groeiende ongelijkheid van de warmtetransitie, waarbij er ongelijke handelingsperspectieven zijn, zal verder worden vergroot door de beperkingen op het verzwaren van aansluitingen. Het afwentelen van de verwijderingskosten op de bestaande aangeslotenen zal naarmate de transitie vordert vanzelf uitgroeien tot de salderingsregeling 2.0. De afweging van de maatschappelijke baten zal moeten worden herzien, zodat de warmteoplossing van de woning binnen de nieuw gestelde randvoorwaarden valt. Hiermee voorkomen we dat de netbeheerder een ongelijke uitruil maakt tussen een gratis verwijdering van de gasaansluiting en daar een hoge netbelasting voor terugkrijgt.

De registratieplicht voor zonnepanelen & batterijen wordt uitgebreid naar laadpalen en warmtepompen met een hoger detailniveau.

Additionele zichtbaarheid en het verzamelen van meer data kunnen alleen maar tot meerwaarde leiden. Niet alleen een productcode, zoals uit de ISDE-data blijkt, maar ook hoe is het aangesloten, wat is het plan? Een invulling van de randvoorwaarden dient ook te resulteren in een duidelijke acquisitie van data met als uitruil publiekelijk inzicht.

De aarde: Deel Kennis. Geen Energie.

Het verschuiven van een middentransitie in de elektriciteitsvoorziening richting een eindtransitie gaat nu komen met een forse hoeveelheid vertraging. Het herpakken van een versnelling kan alleen als de randvoorwaarden richting het einddoel met het doel in gedachten worden ingezet. Daarin moet kennisdeling van techniek voorop lopen, dat geeft mensen energie en aansluitingen de ruimte. Een meterkast met een goede aarde geeft een fundament voor veilig werken en leven. Een fundament van kennis geeft de aarding en rust om een transitie vorm te geven richting het einddoel. Een zaak waar wij met vertrouwen naar uitkijken. Immers, de energietransitie, we zijn er nog lang niet klaar voor, maar we zitten er wel middenin.

Niet: 3-fase is beter, maar: 1-fase is in veel gevallen prima bruikbaar. Mits je de randvoorwaarden maar serieus neemt.

De auteurs



ir. Henry (H.A.) Lootens

Henry Lootens is elektrotechnisch specialist en een expert op de gebieden van gelijkspanning, vermogenselektronica en veilige elektrificatie van het energiesysteem. Hij beweegt zich op het snijvlak van techniek, praktijk en systeemvraagstukken binnen de energietransitie. Vanuit zijn werk in de sector houdt hij zich bezig met netimpact, normen, installatietechniek en vakmanschap. Henry staat bekend om zijn scherpe visie op elektrificatie, uitvoerbaarheid en de onbedoelde gevolgen van ogenschijnlijk logische keuzes.



dr. ir. Nando (A.H.) Tolboom

Nando Tolboom is gepromoveerd natuurkundige op het gebied van de thermodynamica. Zijn expertise ligt op warmtepompen in zowel de nationale als de internationale context. Hij richt zich hoofdzakelijk op het ontwikkelen van datagedreven strategieën en beleid rondom de warmtetransitie. Bij het bedrijf Heat Geek is hij verantwoordelijk voor de uitbreiding naar Nederland. Heat Geek ontwikkelt software en datagedreven innovaties met en voor de installateur, vanuit een bottom-up transitieperspectief.