

Multi-Commodity Smart Grid Stakeholderanalyse

Silvana Ilgen
Capturam B.V.
Q4 2020

Inhoud

1. Inleiding.....	3
2. Wat is een Multi-Commodity Smart Grid?	4
3. De resultaten: visies op MCSG	4
3.1. Concept 1: 'Joule'-behoefte	5
3.2. Concept 2: Zelfregulerende clusters	7
4. Conclusies	9
5. Hoe kan een netwerkbedrijf nú invulling geven aan MCSG?	10
5.1. Digitaliseren	10
5.2. Meebewegen met de markt.....	10
6. Bronvermelding	11

1. Inleiding

ENERGIETRANSPORT VAN DE TOEKOMST

Netwerkbedrijven transporteren energie. De groei van duurzame energiebronnen vraagt om flexibele energiesystemen en optimalisatie van het transportnetwerk. Op dit moment wordt energie geproduceerd en afgestemd op de marktvraag.

Bij duurzame energie is dat een stuk lastiger of eigenlijk niet mogelijk met de huidige infrastructuur. Duurzame energiebronnen zijn namelijk niet altijd beschikbaar. De aanwezigheid van zon en wind is afhankelijk van seizoenen en verschilt zelfs per dag. Dit maakt het lastig om de vraag naar energie van de eindgebruikers en het aanbod van diverse bronnen, op elkaar af te stemmen. Hiervoor zijn aanpassingen van de huidige systemen nodig.

De toekomstige en nieuwe energiebronnen vragen dus om andere en slimme energienetwerken en systemen. Netwerken die de groeiende hoeveelheid duurzame energie weten in te passen in een energiesysteem (Provincie Zuid-Holland, 2019b). Als netwerkbedrijf is het belangrijk om mee te gaan in de behoefte van haar klanten en de transitie van de infrastructuur te laten aansluiten op de energietransitie. Eén van de oplossingen is Multi-Commodity Smart Grid.

Multi-Commodity Smart Grid (MCSG) combineert meerdere energiedragers tot een geoptimaliseerd systeem. Maar sluit dit ook aan bij de behoefte van de eindgebruikers? De term MCSG is voor veel interpretaties vatbaar, en de invulling kan op vele manieren, daarom heeft Capturam een verkenningsonderzoek uitgevoerd in haar verzorgingsgebied (Westland en Midden-Delfland).

DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het doel van het onderzoek is een verkenning van de wijze waarop stakeholders binnen de glastuinbouwsector tegen een systeem als MCSG aankijken. Wat verstaat de doelgroep onder MCSG? Welke voordelen zien zij? Welke toepassingen zijn er mogelijk? Hoe moet het georganiseerd worden? En hoe kijkt men aan tegen de eigenschappen

die MCSG biedt zoals flexibiliteit, betaalbaarheid en betrouwbaarheid van het energiesysteem. En ook geen onbelangrijke vraag: Welke rol kan het netwerkbedrijf daarin vervullen?

ONDERZOEKSMETHODE EN RESULTAAT

Voor dit onderzoek is een brainstormsessie gehouden met 5 interne stakeholders van netwerkbedrijf Juva. Daarnaast zijn 5 individuele interviews gehouden met externe stakeholders (glastuinbouwondernemers uit Westland en Midden-Delfland).

De resultaten zijn beschreven in twee concepten voor MCSG. De eerste noemen we de 'Joule-behoefte' (1), waarbij energieoptimalisatie tot aan individueel gebruikersniveau plaatsvindt. Het tweede concept is 'Zelfregulerende clusters' (2), waarbij vanuit een ander perspectief (per cluster) energieoptimalisatie plaatsvindt.

In dit document lichten we toe wat MCSG is en hoe dit kan worden ingezet als energiesysteem van de toekomst. Vervolgens beschrijven we de uitkomst van onze verkenning: de twee opgestelde concepten. Vervolgens komen we tot een conclusie en een vergelijking met aanbevelingen voor het netwerkbedrijf.

2. Wat is een Multi-Commodity Smart Grid?

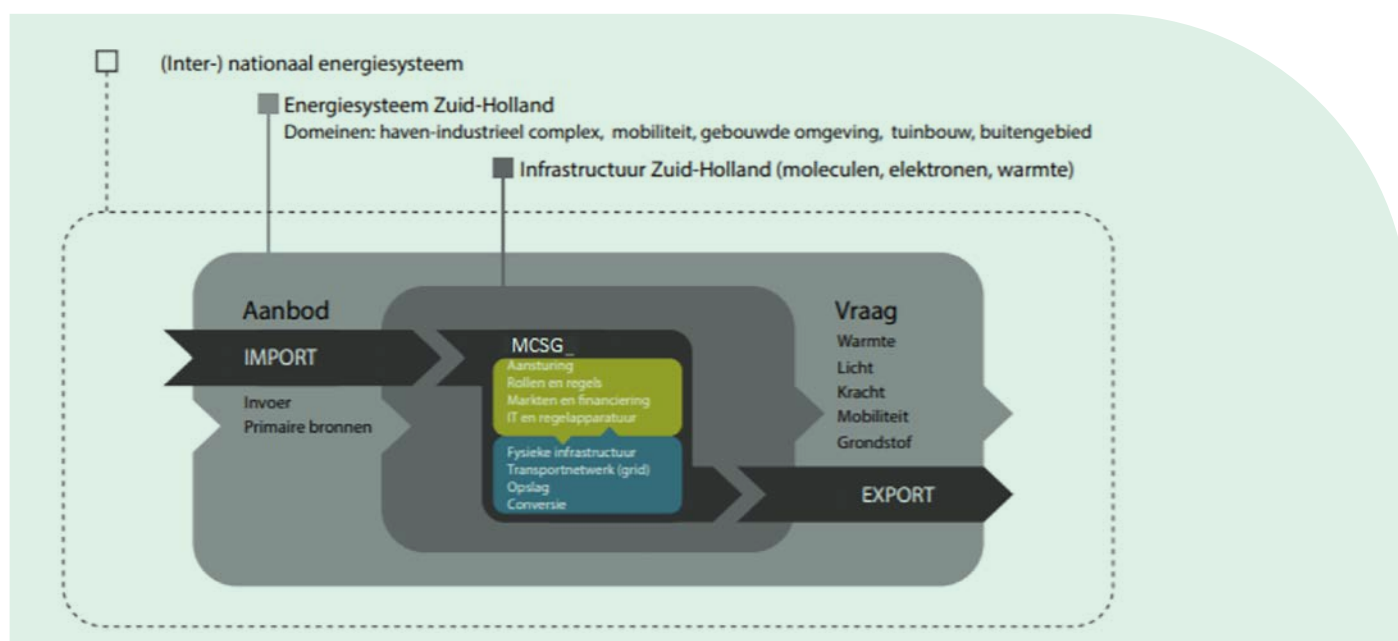
De energietransitie omvat een aantal bewegingen. Dit zijn de transitie van fossiele brandstoffen naar duurzame energie. En ook de transitie van centraal opgewekte en continue afvoer (eigenlijk verspilling) naar decentrale opgewekte én vraag-gestuurde energie (Provincie Zuid-Holland, 2019b).

Voor een optimaal energietransport is stabiliteit van het gehele energiesysteem essentieel. Dit wordt bereikt door het balanceren van vraag en aanbod van bijvoorbeeld elektriciteit. Deze elektriciteit wordt gegenereerd door verschillende elektriciteitsbronnen en moet worden afgestemd op de energievraag (Smart Energy International, 2019). Dit is een complex proces dat vraagt om een andere benadering. Om dit te bereiken en om tot een goed werkend systeem te komen, zullen ICT en de energiewereld moeten samengaan (RVO, 2019).

Voor de invulling van de energiebehoefte kijken we naar 3 energiedragers. Dit zijn water (warmte), elektronen (elektriciteit) en moleculen (gas).

Deze energiedragers gecombineerd in een digitaal aangestuurd en geoptimaliseerd systeem wordt Multi-Commodity Smart Grid genoemd (Provincie Zuid-Holland, 2019b).

Figuur 1: Schematische weergave van MCSG. De fysieke energie infrastructuur waarin zowel transport als opslag plaats vindt. Aansturing is van belang om de vraag en aanbod op lokale, regionale en nationale schaal op elkaar af te stemmen (Provincie Zuid-Holland, 2019b).



3. De resultaten: visies op MCSG

De ontwikkeling van infrastructuur voor een Multi-Commodity Smart Grid vraagt om een vooruitziende blik en een visie op de toekomstige gebeurtenissen. Digitalisering speelt hierin een cruciale rol. Een duurzaam energiesysteem vraagt om slimme coördinatie tussen energiedragers en gebruikers. Data verzamelen, analyseren en de ontwikkeling van slimme besturingen zijn nodig om tot een optimaal energiesysteem te komen.

Er zijn meerdere ontwerpen voor MCSG mogelijk. Door de stakeholders zijn er twee ingevuld. De resultaten zijn samengebracht en dit heeft geleid tot twee visies. De eerste is gebaseerd op de Joule-behoefte (1) en de tweede op zelfregulerende clusters (2).

3.1. Concept 1: 'Joule'-behoefte

De 'Joule'-behoefte optimaliseert de energie per klant. Alle klanten worden volledig in hun energiebehoefte voorzien, maar ze hebben geen

invloed op de keuze van de energiedrager. Deze rol vervult het netwerkbedrijf. Dit leidt tot een beheert systeem waarbij klanten volledig worden ontzorgd.

HOE WERKT HET ENERGIESYSTEEM:

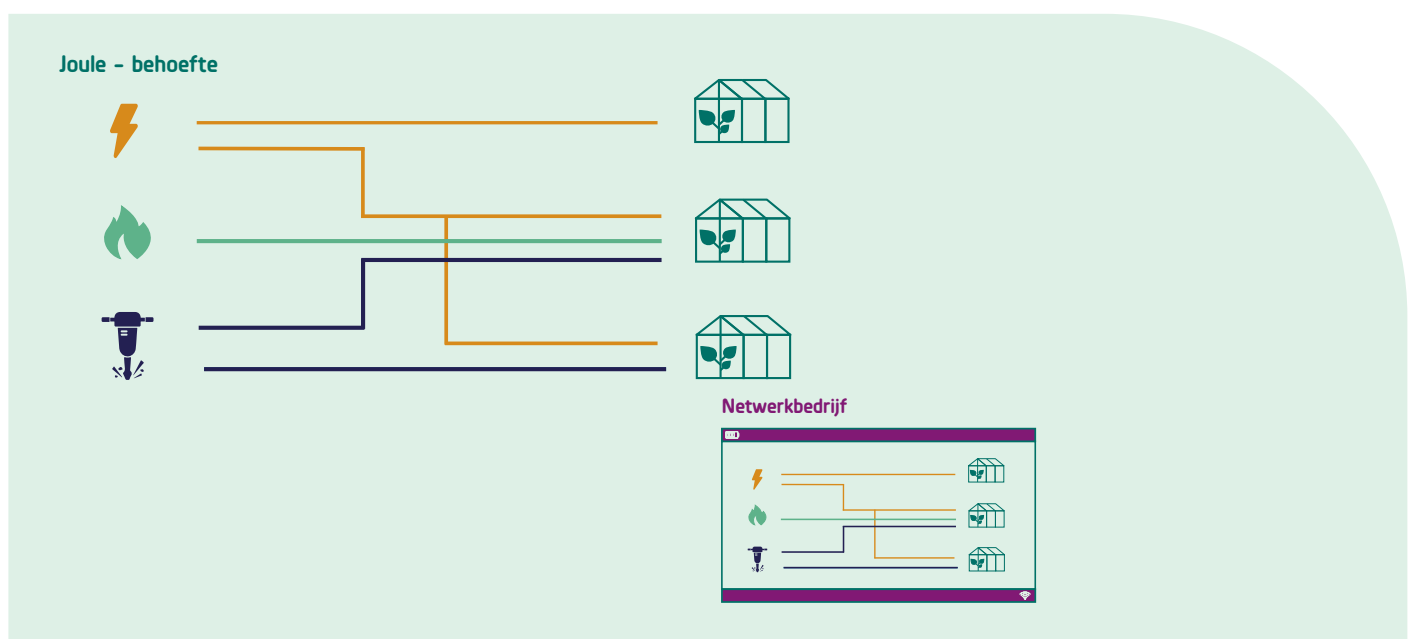
'JOULE'-BEHOEFTE?

De focus van dit concept ligt op één energiesysteem met meerdere energiedragers in handen van één partij die de regie voert. Productie en afname lopen door elkaar en overschotten worden geconverteerd en opgeslagen. Deze visie wordt ondersteund door de stakeholders vanuit het netwerkbedrijf.

Prijsprikkels beïnvloeden het overschakelen tussen de energiedragers. Deze prikkels zijn gebaseerd op schaarste of overcapaciteit, beschikbaarheid en interne vraag. Hiervoor is lokale en collectieve opslag van belang door bijvoorbeeld hoge temperatuur opslag of batterijen.

In het schakelen, ofwel het verhandelen van energie, tussen energiedragers in verband met schaarste

Figuur 2: schematische weergave concept 'Joule'-behoefte. Het netwerkbedrijf optimaliseert het volledige energiesysteem tot de meter van de eindgebruiker met een dataplatform om de energiestromen te beheren.



of overcapaciteit zit een mogelijk verdienmodel voor glastuinbouwondernemers. Momenteel wordt dit verhandelen door glastuinbouwondernemers gedaan met de opgewekte energie uit de WKK-installaties.

BETAALBAARHEID BEREIKEN DOOR EFFICIENCY

De stakeholders van het netwerkbedrijf geven aan dat het niet mogelijk is om alle aansluitingen te voorzien van alle energiedragers omdat dit onbetaalbaar is. Het netwerkbedrijf zal per gebied vaststellen welke energiedragers beschikbaar zijn. Ieder gebied heeft de vrijheid om andere keuzes te maken dan de geadviseerde energiedragers.

Indien de kosten hoger uitvallen dan die van de efficiënte keuze komen deze voor rekening van de klant. Hierdoor blijft het streven naar optimalisatie van het net de rol van het netwerkbedrijf. Uiteindelijk is de wens om één uniform energietarief te hebben voor het verbruik van de verschillende energiedragers. Hieruit worden aanleg en beheer van alle soorten netten vergoed en wordt prijsdiscriminatie voorkomen. Voor het energiesysteem 'Joule'-behoefte ligt de rol voor

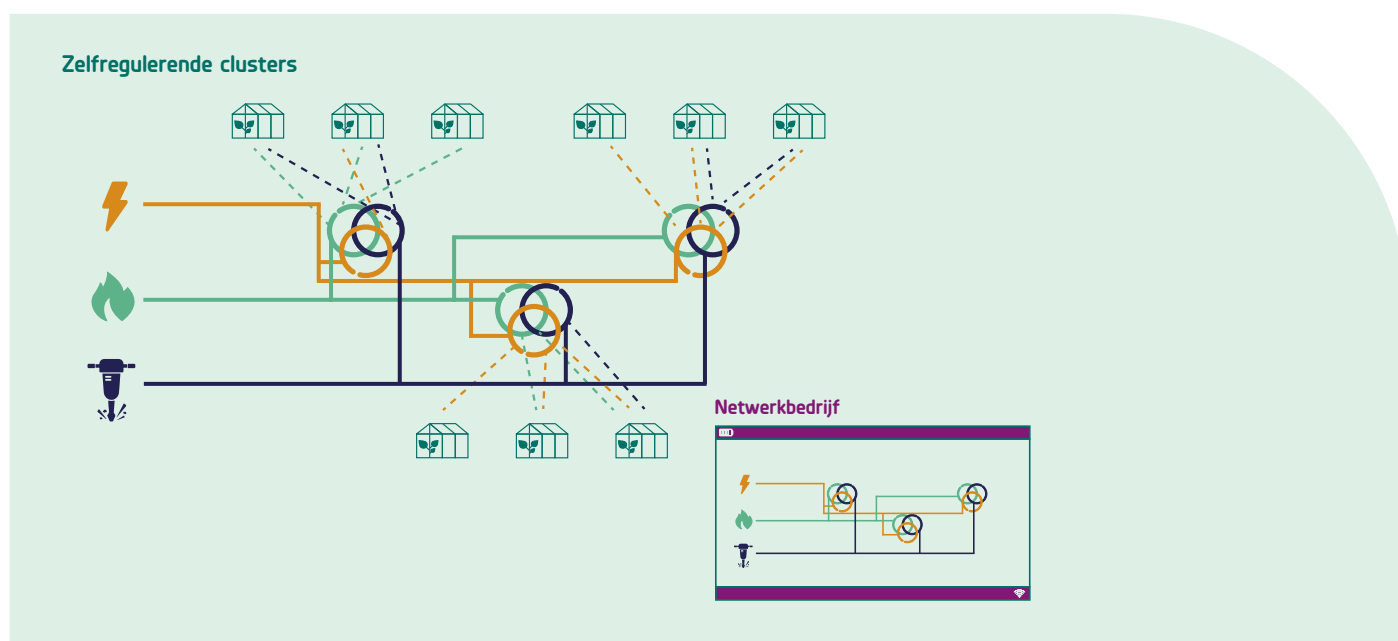
slimme coördinatie tussen energiedragers en gebruikers bij het netwerkbedrijf.

Een dataplatform is noodzakelijk waarin van energiebron tot aan de eindgebruiker het netwerkbedrijf de energiestromen kan beheren. Om als netwerkbedrijf dit beheer goed te kunnen uitvoeren, is het niet per sé noodzakelijke ook eigenaar te zijn van het dataplatform.

Bovenstaande omschrijving is een top-down benadering voor MCSG.

Het concept 'Joule-behoefte' is een benadering waarbij beschikbaarheid, betrouwbaarheid en voornamelijk de betaalbaarheid van het energiesysteem is gewaarborgd. Dit concept is toepasbaar binnen één van de twee uiterste perspectieven beschreven in 'Deltagrid', namelijk het Mainframe model (Provincie Zuid Holland, 2019a). Het model gaat over grootschalige en centrale aansturing van de infrastructuur, zoals ook het model van de huidige situatie. Collectieve, planmatige uitgerolde systemen met aansluit- en leveringsgaranties bieden schaalvoordelen en

Figuur 3: schematische weergave van het concept 'Zelfregulerende cluster'. Eindgebruikers optimaliseren het energiesysteem binnen de clusters en het netwerkbedrijf buiten de clusters. Hiervoor zullen meerdere dataplatformen nodig zijn om de energiestromen te beheren.



reduceren risico's. Dit is aantrekkelijker te financieren en kan het draagvlak vergroten vanwege de duidelijke richtlijnen. Daarentegen geeft het geen flexibiliteit aan eindgebruikers om hun energie zelf te optimaliseren.

3.2. Concept 2: Zelfregulerende clusters

Het tweede concept: 'Zelfregulerende clusters' biedt een heel ander perspectief. Hierbij beheren de eindgebruikers de energieclusters, waar zij onderdeel vanuit maken, zelf. Een netwerkbedrijf kan dan als vangnet fungeren voor klanten. Clusters kunnen worden bepaald aan de hand van een geografisch verband. Bijvoorbeeld op gebiedswijze binnen gemeentes.

WERKING VAN HET ENERGIESYSTEEM ZELFREGULERENDE CLUSTERS

Dit concept wordt onderschreven door zowel interne als externe stakeholders. Een zelfregulerend cluster zou kunnen bestaan uit een aantal centrale aansluitingspunten die dan verschillende clusters vormen.

Dit netwerk bestaat minimaal uit twee energiedragers, namelijk een elektriciteits- en een warmtevoorziening. Vanuit het centrale aansluitingspunt kan het cluster naar een optimum zoeken voor de verschillende energiesoorten. Het netwerkbedrijf optimaliseert het gebruik van de verschillende energiebronnen tot aan dit centrale punt voor de capaciteitsvraag van het totale cluster.

Vanaf dit centrale aansluitingspunt kan het cluster hun energieverbruik optimaliseren door middel van het handelen tussen vraag en aanbod van verschillende energiesoorten. Hetzij zelf geproduceerd, hetzij voor eigen consumptie. Optimale energie uitwisseling kan worden verkregen door het goed inzetten van kostprijzen van de energiesoorten. Zelfregulerende clusters geven het gevoel van onafhankelijkheid bij de eindgebruikers. Zij hebben zelfbeschikking omdat ze kunnen schakelen tussen alle opties, daardoor een eigen optimum kunnen creëren wat weer leidt tot controle op de eigen energiekosten. Deze behoefte is sterk aanwezig bij de externe stakeholders.

Externe stakeholders gaven verder aan dat het opzetten van sociale samenwerkingsverbanden in de beginfase kan helpen in het gezamenlijk uitdenken van een optimaal energiesysteem voor de toekomst. Dit creëert ook draagvlak in het gebied.

ZELFREGULERENDE CLUSTERS EN DE ROL VAN HET NETWERKBEDRIJF

Het netwerkbedrijf kan een ondersteunende rol vervullen en fungeren als sparringpartner vanwege haar kennis. Ofwel, het vervullen van de rol als facilitator, waarbij het voornamelijk draait om het beheren van het net en het optimaliseren van het transport van energie. Naast de sociale samenlevingsverbanden als clusters is ook gesproken over geografische clusters voor optimale energiedeling om het energiesysteem lokaal te balanceren.

Stakeholders vanuit het netwerkbedrijf kunnen deze voordelen nog niet bevestigen op basis van ervaring. De realiteit van vandaag de dag laat dit nog niet voldoende zien rondom de ontwikkelingen van de warmtenetten. Op dit moment differentiëren de profielen van glastuinbouwondernemers nog onvoldoende om dit aan te kunnen tonen. Daarnaast weten we ook dat seizoensopslag voor warmte decentraal lastig te realiseren is om periodes met weinig zon of wind op te vangen.

BELANG VAN DATAPLATFORMEN

In het energiesysteem van de Zelfregulerende clusters wordt energie op verschillende niveaus geoptimaliseerd. Hierbij komt veel informatie beschikbaar die weer gebruikt kan worden om inzicht te krijgen voor sturing en verdere optimalisatie. Om deze informatie makkelijk met elkaar te kunnen uitwisselen is een robuust dataplatform nodig. In een transparant systeem kunnen de biedingen en transacties tussen de gebruikers inzichtelijk worden gemaakt. Ook informatie over de gebruikskosten van het net per energiesoort, de verdeling van de kostprijzen per energiesoort per periode en het verloop van de biedingen zijn belangrijke informatie. Het samenbrengen van handelsplatformen naar één centraal systeem creëert meer transparantie en maakt het onderhandelen flexibeler. Hoe meer

informatie er beschikbaar is voor de eindgebruiker, des te groter is de onafhankelijkheid en zelfbeschikking.

De grootste uitdagingen zullen liggen in het verkrijgen van de juiste data en bij het anders organiseren van de energiemarkten. Hiermee wordt de organisatie omtrent conversies, flexibiliteit en efficiëntie bedoeld, maar ook het creëren van open toegang tot de infrastructuur en markten voor meerdere partijen. Eigendom van energiedata is hierin nog een belangrijk maatschappelijk vraagstuk (Smart Energy International, 2019; Provincie Zuid-Holland, 2019a).

SAMENWERKEN EN FLEXIBILITEIT ZIJN KEY

Bovenstaande omschrijving is een bottom-up benadering voor MCSG. Het concept van de 'Zelfregulerende clusters' is een benadering waarin gestreefd wordt naar een maximale benutting van lokale energiebronnen. Dit concept is toepasbaar binnen het andere uiterste perspectief beschreven in 'Deltagrid', namelijk het Patchwork model (Provincie Zuid Holland, 2019a). Het Patchwork model ligt in lijn met theorieën over het opstellen van energieclusters. Clusters zorgen ervoor dat gebruikers in samenwerkingsverbanden hun energieverbruik kunnen managen en matigen, waardoor operationele kosten dalen (U.S. Department of Energy, 2013). Clusters worden hierin beschreven als een sociale samenwerkingsverband en als een geografisch verband voor energiedeling. Nadeel aan de flexibiliteit die gecreëerd wordt binnen de clusters voor de eindgebruikers, is dat de toegang naar de bredere markt hierdoor wordt beperkt. Het is van belang om rekening te houden met de invloed van clusters op het speelveld van de glastuinbouwondernemers. De haalbaarheid van het scenario zal afhankelijk zijn van het concurrentieveld ten opzichte van andere clusters. De mate waarop clusters reageren op veranderingen in de energiemarkt is een succesfactor. Niet direct reageren op marktveranderingen is een risicofactor. (bijv. daling energieprijzen van een specifieke energiesoorten).

4. Conclusies

De resultaten geven verschillende behoeften aan ten aanzien van de opbouw van het systeem. Deze verschillen worden ingegeven door de wens om invloed te willen hebben op de werking van het systeem en de controle op het eindresultaat.

De mate van invloed van de eindgebruiker bepaalt in grote mate het draagvlak van MCSG en dus ook het bestaansrecht van dit type energiesysteem.

Binnen de twee beschreven concepten geven de externe stakeholders hun voorkeur voor de Zelfregulerende clusters en daarmee een bottom-up benadering voor de vorming van nieuwe energiesystemen die de energietransitie ondersteunen. De stakeholders vanuit het netwerkbedrijf geven de voorkeur aan de 'Joule'-behoefte, maar verwachten dat het een combinatie zal zijn van beide concepten.

De resultaten van zowel de externe stakeholders als de stakeholders van het netwerkbedrijf waren het minst concreet omtrent dataplatformen. Er was overeenstemming over de grote rol die digitalisering gaat spelen in de energietransitie. Een concretere invulling bleef alleen afwezig aan beide kanten. Een verklaring hiervoor kan zijn dat datamanagement nog sterk in ontwikkeling is.

De resultaten tussen de externe stakeholders en stakeholders vanuit het netwerkbedrijf verschillen voornamelijk in het kostenplaatje. Externe stakeholders willen graag een zo'n flexibel mogelijk systeem met zoveel mogelijke energiedragers. Zij verwachten hiermee de meeste controle door te kunnen schakelen tussen de energiesoorten en daardoor de kosten per productie eenheid zo laag mogelijk te houden. Stakeholders vanuit het netwerkbedrijf zien een beperking in deze flexibiliteit vanwege de daarmee gepaarde kosten om iedere aansluiting te voorzien van alle energiedragers.

Daarnaast heeft nieuwe technologie een lange aanloopperiode voordat het financieel rendabel is.

Daarvoor is langdurige commitment nodig wat de flexibiliteit in deze periode beperkt. Een voorbeeld hiervan zijn de ontwikkelingen op warmtenetten. Dit neemt niet weg dat er niet naar optimale oplossingen per clustergebied gezocht kan worden.

Het is zeer aannemelijk dat een combinatie van de twee concepten het meest realistische scenario is. Kiezen voor één benadering zal mogelijk niet leiden tot een werkbaar energiesysteem. Sommige oplossingen kunnen beter grootschalig worden aangepakt en andere lokaal. Hierin een balans vinden zal het doel zijn, aangezien de stakeholders beiden streven naar een robuust toekomstig energiesysteem. Een robuust toekomstig energiesysteem zal bestaan uit duurzame energiebronnen in verschillende vormen met de hoogst maatschappelijke baten en precies aansluiten op de behoefte van een grote diversiteit aan gebruikers.

5. Hoe kan een netwerkbedrijf nú invulling geven aan MCSG?

Hoe kunnen netwerkbedrijven een bijdrage leveren aan de energienetten van de toekomst? Maakt het hiervoor uit hoe de energienetten van de toekomst eruit zien? Het voorspellen van het toekomstige energiesysteem is niet mogelijk vanwege de vele invloeden op de mogelijke invulling van het systeem. Dit maakt het essentieel om flexibel te zijn en zo mee te kunnen bewegen met de wensen van de gebruikers en de markt. Een randvoorwaarde om te kunnen meebewegen met de markt is digitalisering. Data zal een hoofdrol hebben in het toekomstige energiesysteem onafhankelijk van de uiteindelijke uitkomst ervan.

5.1. Digitaliseren

Een aanbeveling is een visie te creëren op het gebied van digitalisering. Informatiesturing zal nodig zijn voor een geoptimaliseerd energiesysteem in de toekomst. Een eerste stap is informatieverzameling over het huidige energienetwerk van gas en elektriciteit.

Om het totale overzicht van de mogelijke uitkomsten van het toekomstig energiesysteem niet te verliezen, is het verstandig om een adaptief plan op te stellen onder de visie van een MCSG. Hiermee wordt bedoeld om 1) stapsgewijs informatie te verzamelen, 2) informatie te analyseren en tot slot 3) om vervolgens te werken naar informatie besturing.

Met informatie besturing wordt bedoeld dat vanuit de informatie die realtime wordt verzameld op een dataplatform er automatisch gestuurd wordt op de energiestromen om het systeem te optimaliseren. Door het stapsgewijs te doen, kan het op verschillende momenten in de tijd worden geëvalueerd. Bijvoorbeeld of de informatie die is verzameld voldoende is en in lijn met de actuele marktsituatie. Of dat er behoefte is om meer informatie te verzamelen voor bepaalde inzichten.

Een aanbeveling is om te beginnen met informatie te verzamelen voor het elektriciteitsnet op alleen midden-spanningsniveau voor een realtime

weergave van verschillende stromen. Dit is namelijk essentiële informatie om inzichtelijk te hebben voor het 'Joule'-behoefte model, maar ook voor de Zelfregulerende clusters. In een latere fase kan er besloten worden of laagspanningsniveau volgt. De informatie op laagspanningsniveau zal urgenter zijn als er wordt bewogen in de richting van het 'joule'-behoefte model. Dit geldt in mindere mate voor beweging naar de Zelfregulerende clusters. Deze beslissing is nu moeilijk te maken omdat je niet weet wat de marktsituatie over 5 jaar is. Daarom is het verstandig om omkeerbare keuzes te maken.

5.2. Meebewegen met de markt

De resultaten geven een verschil in behoefte aan als het gaat om de opbouw van het systeem. Theoretisch gezien is het aan te bevelen om beide perspectieven, top-down en bottom-up, toe te passen om een optimaal integraal energiesysteem te ontwikkelen. Om dit te concretiseren naar mogelijke eerste stappen op dit moment is het voor een netwerkbedrijf van belang om een centrale rol te nemen. Een centrale rol binnen de energiemarkt om de ontwikkelingen in de markt en de wetenschap te laten aansluiten op de behoefte van haar klanten. Hierin zal kennisdeling en advisering van het netwerkbedrijf over het netwerk belangrijk zijn. Het stimuleren van andere energiemarktpartijen is ook noodzakelijk om de uitdagingen rondom MCSG samen aan te gaan. Het volledige energiesysteem is namelijk in transitie en het netwerk is hier slechts een schakel in.

Voor het netwerkbedrijf zal het essentieel zijn om mee te kunnen bewegen met de ontwikkelingen in de markt, de wetenschap en bij de klanten. Het voorspellen van het toekomstige energiesysteem is niet mogelijk vanwege de vele invloeden op de mogelijke invulling van het systeem. Deze ontwikkelingen en invloeden dienen continu meegewogen te worden in de adaptieve stappen van het netwerkbedrijf richting een MCSG voor de regio.

6. Bronvermelding

RVO (2019). Smart Grids en slimme energiesystemen.

Bron: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/smart-grids>

Smart Energy International (2019). From a smart grid to the Internet of Energy.

Bron: <https://www.smart-energy.com/industry-sectors/smart-grid/from-a-smart-grid-to-the-internet-of-energy/>

M. van Steekelenburg, I. Nijveldt, R. Pronk. In opdracht van: Provincie Zuid-Holland (2019a). Deltagrid 2050.

Bron: https://staatvan.zuid-holland.nl/wp-content/uploads/20190703_DeltaGrid-2050.pdf

M. van Steekelenburg, S. Elissen. In opdracht van: Provincie Zuid-Holland (2019b). Smart Multi Commodity Grid.

Bron: https://staatvan.zuid-holland.nl/wp-content/uploads/20181123_SmartMultiCommodityGrid.pdf