

De rol van WKK voor de bevoorradingszekerheid tussen nu en 2030

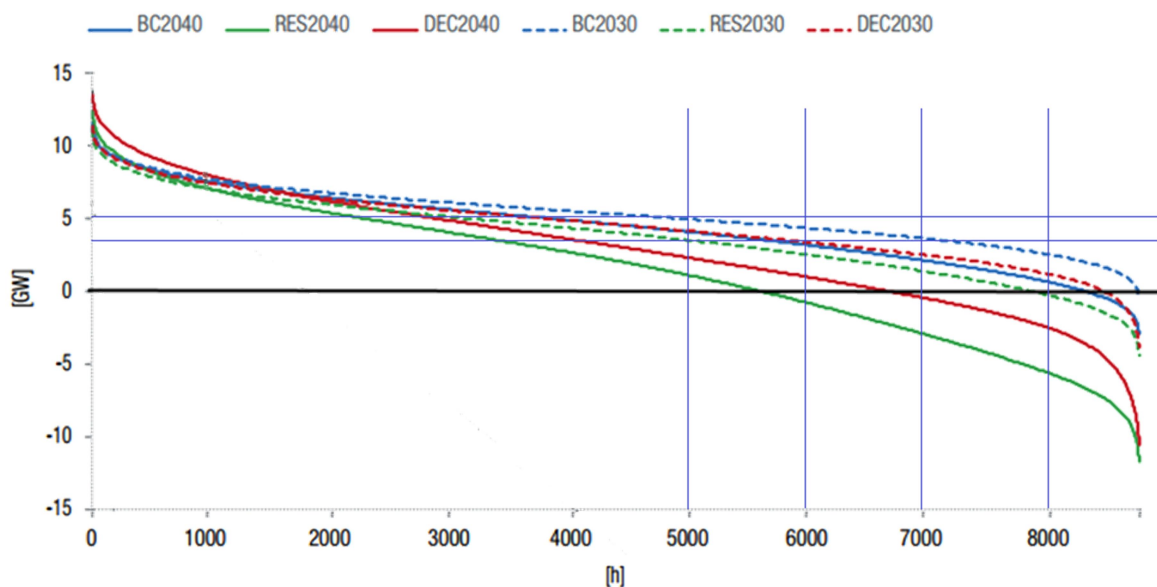
Naar aanleiding van de discussie rond het energiepact en de bevoorradingszekerheid (SoS) heeft COGEN onderzocht hoe groot de rol van WKK kan zijn in de energietransitie tot 2030, en waarom.

Twee aspecten spelen een rol bij de analyse die volgt. Enerzijds het stilleggen tegen 2025 van de nucleaire elektriciteitsproductie-eenheden en anderzijds de wil om de transitie te realiseren naar een duurzamere energievoorziening (die een doelstelling is voor zowel voor mobiliteit, verwarmings- en warmtevraag en elektriciteitsproductie).

Bepaling van de residuele vraag

Voor het luik elektriciteitsproductie betekent de overgang naar hernieuwbare elektriciteitsopwekking actueel het gebruik van windturbinetehnologie voor onshore en offshore, PV-technologie en een beperkt vermogen bio-elektriciteitsproductie. Vermits de huidige gebruikelijke technologieën en hun dimensionering leiden tot equivalente gebruiksduren van grootteorde 2100 uur voor onshore wind, 3500 uur voor offshore wind en 1000 uur voor PV, is er een belangrijke nood aan programmeerbare complementaire productie via stuurbare eenheden. Binnen deze nota maken we abstractie van de flexibiliteitsvereisten hiermee gepaard gaat.

Het saldo dat door andere bronnen moet worden opgevangen werd door Elia berekend binnen verschillende scenario's¹ en is weergegeven op onderstaande figuur. Hieruit blijkt dat ook in 2030 aanzienlijke vermogens lange tijd beschikbaar zullen moeten zijn. De eerste 3000 MW zal ruim 6000 uur² operationeel kunnen zijn.



Figuur 1: Gebruiksduurcurves saldo productie 2030 en 2040 scenario's (Elia)

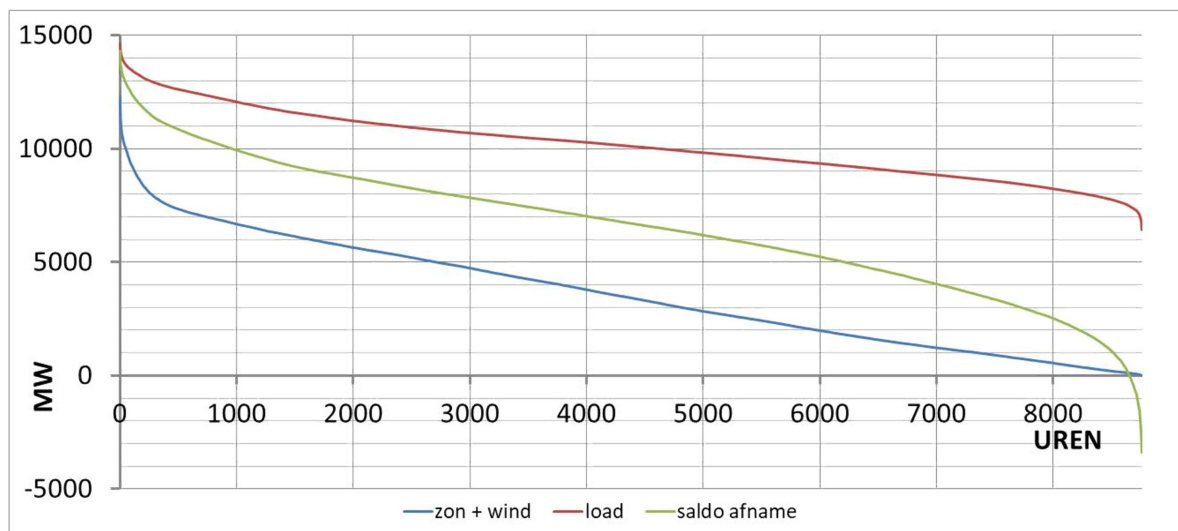
¹ Elia-studie: ELECTRICITY SCENARIOS FOR BELGIUM TOWARDS 2050

² Deze gebruiksduur zegt echter niets over de intermittentie waarmee deze productie in real time zal moeten leveren.

Aanvullend heeft COGEN een gelijkaardige berekening gemaakt op basis van 2015 real time Elia en ENTSO-data uit 2015. De vraag werd hierbij geëxtrapoleerd naar 89TWh en de hernieuwbare bronnen werden aangepast aan het meest actuele voorgestelde Belgische target voor hernieuwbare elektriciteit:

- Onshore wind 4200 MW met gebruiksduur van 2170 u
- Offshore wind 4000 MW met gebruiksduur van 3570 u
- PV-productie van 8000 MW met gebruiksduur van 1040 u

Deze simulatie levert een zeer gelijkaardige curve voor het resterend saldo. Bij de vooropgestelde 35,6% productie uit wind en zon, is er ruimte voor een 5000MW productiecapaciteit die tussen 6000 en 8500 uur kan produceren. Dit vermogen kan in eerste instantie ingevuld worden via bio-elektriciteitscentrales en WKK's, eventueel aangevuld met basiseenheden met lage marginale kosten voor zover beschikbaar.



Figuur 2: Gebruiksduurcurve complementaire productiebehoefte: berekeningen technische dienst COGEN Vlaanderen a.d.h.v. Elia "Grid data" en ENTSOE-data

Invulling van de residuele vraag

Deze residuele vraag dient ingevuld te worden door lokale stuurbare productie of door import. Omwille van het vermijden van netverliezen en het vermijden van netinvesteringen door toenemende elektrificatie is het aangewezen deze vraag maximaal in te vullen met decentrale productie in de omgeving van de verbruikers. Batterijen of andere vormen van opslag kunnen worden ingezet om energie op te slaan in periodes van lage of zelfs negatieve elektriciteitsprijzen en af te geven op momenten van hoge vraag of voor flexibiliteit. Dit zal echter de residuele behoefte nog verder doen toenemen omwille van de verliezen die gepaard gaan met opslag, in grootteorde 10% voor batterijen en 25% voor pompcentrales. Afhankelijk van de technologie is ook de energie-inhoud te klein of de zelfontlading te groot om aan alle noden tegemoet te komen. Ook de afwijking van het optimale proces ten gevolge van DSM (vraagsturing) heeft verhoging van de residuele vraag tot gevolg. Bij eenzelfde hernieuwbare productie zal dit surplus moeten worden geleverd door andere eenheden.

Situering rol van WKK vandaag en op middellange termijn

Onderstaande tabel schetst het huidig opgesteld vermogen aan WKK's en het technisch en economisch haalbaar potentieel dat tegen 2030 kan ontplooit worden. Deze inschatting houdt echter geen rekening met een bijkomend potentieel ten gevolge van de ontplooiing van warmtenetten.

	Aantal	Vermogen [MW]	E-Productie of kracht [GWh]	Gebruiksduur [h]	Aandeel hernieuwbare E-productie [%]	Primaire energiebesparing [GWh]	Potentieel [MW]
Wallonië (2015) ³	194	396	2276	5747	43	650	400 ⁴
Brussel (2016) ⁵	145	38	150	3950	8		150 ⁶
Vlaanderen (2016) ⁷	683	2245	12585	5615	8,9	10709	800 ⁸
België	1022	2679	15011		13,8	11359	1350
Aanvullend potentieel residentieel en professioneel, kleine KMO,...							400 ⁹
Totaal potentieel							1750

Figuur 3: Opgesteld vermogen aan WKK in België & Potentieel anno 2030

Het nationaal opgestelde WKK-vermogen is actueel 2700 MW, wat bijna evenveel is als de volledige nucleaire capaciteit in Doel (centrales Doel 1, 2, 3 en 4). Vandaag dekken deze installaties al ongeveer 18% van de totale Belgische elektriciteitsvraag, voor Vlaanderen is dit zelfs 21%.. 14% van de elektriciteitsproductie door WKK komt uit hernieuwbare bronnen. Dit vertegenwoordigt 2100 GWh aan groene energie, of equivalent aan 1000MW onshore wind of 2000 MW PV panelen. Bovendien ging de effectief geproduceerde elektriciteit uit WKK in 2016 gepaard met een primaire energiebesparing (warmte-krachtbesparing¹⁰) van 11,4 TWh. Deze uitgespaarde brandstof stemt ruwweg overeen met het gasverbruik van 800.000 gezinnen, of 28% van alle Belgische gezinnen die op het gasnet aangesloten zijn .

Anders gesteld kan men de efficiëntie van WKK uitdrukken in de hoeveelheid brandstof die nodig is per eenheid geproduceerde elektriciteit. Voor WKK moeten we dan de brandstofinput verminderen

³ chiffres validés de 2015 par ICEDD

⁴ EXIGENCES DE L'ARTICLE 14, PARAGRAPHES 1,3, 4 ET 11 DU CHAPITRE III, EFFICACITÉ AU NIVEAU DE L'APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE, DE LA DIRECTIVE 2012/27/UE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 25 OCTOBRE 2012 RELATIVE À L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

⁵ Brugel Thematisch verslag 04 jaarverslag 2016

⁶ Overlegde inschatting op basis van studie van 'Bruxelles environnement: Réalisation d'une étude du potentiel d'efficacité en matière de chaleur et de froid en RBC december 2015'

⁷ Vito –VEA document : Inventaris warmte-krachtkoppeling 1990-2016

⁸ Bevraging bij constructeurs, organisaties, energieleveranciers en installateurs leidt tot een potentieel inschatting met zeer brede gamma (tussen 500 en 2300 MW tegen 2025 mogelijk). Heel wat partijen hebben hier nog hun potentieel nog niet vermeld (uiteraard zullen er dubbels ontstaan moesten alle spelers hun visie meegeven), doch anderzijds geeft dit ook aan dat de lagere cijferwaarden wellicht ook effectief aan de lage kant liggen. Bovendien is hier slechts een beperkt vermogen in de residentiele en kleinere KMO omgeving opgenomen (< 50 MW)

⁹ CODE2: Cogeneration Observatory and Dissemination Europe, D5.1 - Final Cogeneration Roadmap, Member State: Belgium

¹⁰ De warmte-krachtbesparing (WKB) is berekend op basis van Europese referentierendementen (zie Bijlage A) en op basis van de hoeveelheid elektriciteit uit WKK volgens de Europese rapporteringsinstructies conform richtlijn 2012/27/EU [1].

met de hoeveelheid brandstof die nodig is om dezelfde hoeveelheid warmte klassiek te produceren¹¹.

Dit geeft volgende vergelijking tussen de verschillende gasgestuurde eenheden.

- STEG-eenheid heeft ± 2 brandstofeenheden nodig voor 1 eenheid gebruikte elektriciteit
- OC-eenheid heeft $\pm 2,5$ brandstofeenheden nodig voor 1 eenheid gebruikte elektriciteit
- Nieuwe WKK's hebben $\pm 1,1$ brandstofeenheden nodig voor 1 eenheid gebruikte elektriciteit

WKK is bijgevolg minder gevoelig voor schommelingen in de gasprijs en kan elektriciteit leveren aan een lagere marginale kost. Met de huidige brandstofprijzen is ze marginaal zelfs concurrentieel met steenkool. Dit leidt tot een betere plaats in de 'Merit order' en dus meer inlandse productie.

Op momenten van hoge vraag is bovendien steeds 90% van deze eenheden aanwezig in de markt. Dit omwille van gunstige prijssignalen en de inherente synchroniciteit tussen de warmtevraag en de elektriciteitsbehoefte. De andere 10% kan te wijten zijn aan het ontbreken van een warmtevraag, specifieke procesvereisten, sturing, onderhoud, storing,... of omdat de installatie niet voorzien is van een thermische buffer. De combinatie van meerdere kleinere eenheden¹² heeft bovendien een veel hogere betrouwbaarheid dan 1 grote eenheid. Hierdoor kan men er ten allen tijde op rekenen dat bij de piek van de vraag in de winterperiode minimaal 2400 MW van 2700MW aanwezig en operationeel zal zijn voor de bevoorradingszekerheid.

Het opgegeven potentieel is afkomstig uit onafhankelijke studies en een rondvraag binnen de sector. Hieruit blijkt dat het mits de juiste prijssignalen en garanties mogelijk moet zijn om binnen een periode van een 5-tal jaar¹³ twee derde van het voor 2030 voorziene potentieel op industrieel en tertiair niveau effectief te realiseren. Dit komt overeen met een bijkomende decentrale/lokale elektriciteitsproductie van 1000 MW opgesteld of 900 MW synchroon beschikbaar vermogen. Het potentieel op niveau van residentieel en professioneel verbruik, en kleine ondernemingen zal wellicht trager gerealiseerd worden omdat het een nieuwere technologie en een nieuw doelpubliek betreft. Toch kan wellicht een 20 à 50 MW gerealiseerd worden tegen 2030, wat ca. 10.000¹⁴ eenheden zou betekenen. Voor de bijkomende WKK's rekenen we op een minimaal netto-totaalrendement van 90%, met uitlopers tot 103%¹⁵. Voor deze bijkomende installaties kan een PE-besparing van 5 TWh verwacht worden. Dit zou het totaal van de besparing door WKK op het gasverbruik van 1.1 miljoen gezinnen of 40% brengen van de Belgische gezinnen die op het gasnet aangesloten zijn brengen.

¹¹ We beschouwen hiervoor een ketel met gemiddeld operationeel rendement van 90%, analoog aan de WKB-berekening voor midden- of laagspanning

¹²¹² Dit gaat eveneens gepaard met hoger aantal jobs voor ontwerp, installatie en onderhoud

¹³ 5 jaar omwille van het aantal installaties. Zowel de termijn voor vergunningen als de termijn voor realisatie zijn veel korter dan die voor STEG of OCGT. Voorafgaand moet uiteraard de locatie en warmtevraag gekend zijn

¹⁴ Dit komt overeen met wat vandaag per capita geïnstalleerd wordt in Japan

¹⁵ Op onderste verbrandingswaarde

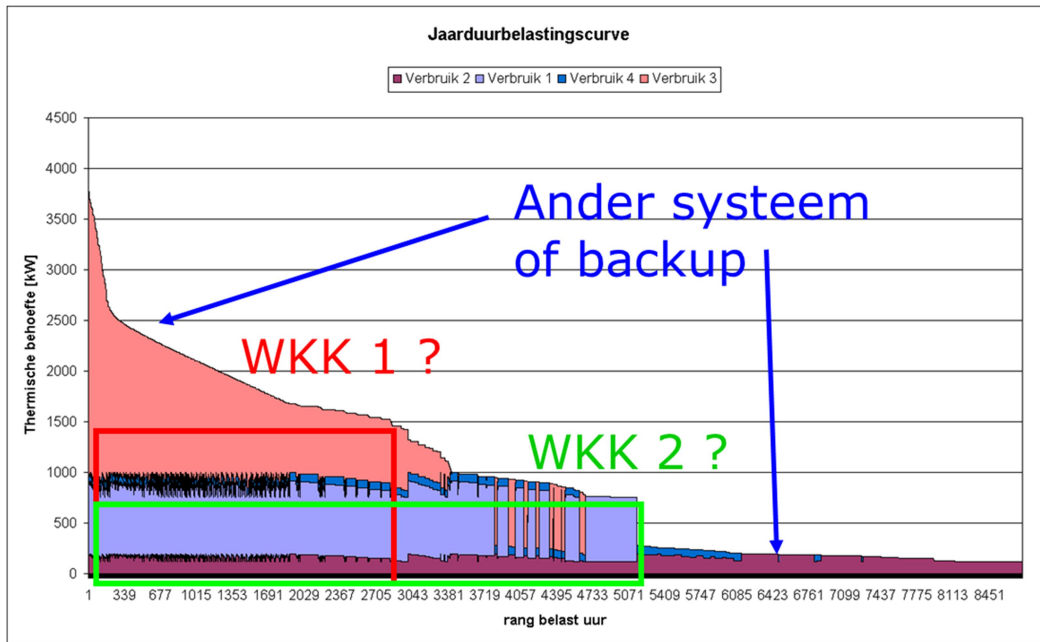
6.6. WKK in een capaciteitsmarkt

Om ervoor te zorgen dat de nodige investeringen er effectief komen, werkt de federale regering aan de ontwikkeling van een CRM 'capacity remuneration mechanism'. Een dergelijk systeem zal een belangrijke impact hebben op investeringsbeslissingen in de Belgische markt. Een CRM heeft als doel bijkomende productiecapaciteit te verwerven aan de laagste kost. Enkel wanneer de aanbieder zelf overtuigd is dat een efficiëntere eenheid zijn meerkost zal terugverdienen in de Energy Only markt (EOM), zal hij deze optie aanbieden. Om dus investeringen te krijgen in efficiënte eenheden moet de aanbieder zelf het investeringsrisico in de EOM dragen. In het geval van WKK wordt deze meerkost in Vlaanderen gecompenseerd in de vorm van warmte-krachtcertificaten. Deze inkomsten moeten dus worden meegenomen om de juiste investeringsbeslissingen te bekomen. We merken hierbij op dat het Vlaamse beleid ontworpen is om oversubsidiëring te vermijden. Inkomsten uit de CRM zullen dus verrekend moeten worden in het Vlaamse OT-model.

Voor een voor een beperkte of onzekere vraagpiek kan het ook verstandig zijn om een goedkope, en desnoods minder efficiënte, oplossing te kiezen. Anderzijds zullen efficiënte eenheden vaker draaien en bovendien een neerwaartse druk zetten op de elektriciteitsprijs. Bovendien wordt deze elektriciteit in België geproduceerd wat goed is voor de handelsbalans en de werkgelegenheid. Indien een WKK geselecteerd wordt vangt men dus 3 vliegen in 1 klap. Men heeft betrouwbare capaciteit, realiseert een aanzienlijke brandstofbesparing en zet neerwaartse druk op de elektriciteitsprijs voor de laagste maatschappelijke investering. Mits een goed afstemming van de steunmechanismen worden bovendien de totale kosten geminimaliseerd en verdeeld over de verschillende bevoegdheidsniveau's.

Bovenstaande afstemming zorgt voor een bijkomende inspanning, er moet daarom ook maatschappelijke meerwaarde gecreëerd worden om dit te verantwoorden. Om aan te tonen dat dit ook aanleiding geeft tot bijkomende capaciteit worden hier enkele mogelijkheden geschetst.

- A. Een volledig nieuwe WKK kan inbieden in de CRM. Zijn extra inkomsten zijn dan op voorhand gekend en kunnen worden meegenomen in de OT-berekening. DE CRM wordt goedkoper, anders zou de WKK immers niet geselecteerd zijn. Ook de gewestelijke kost voor de brandstofbesparing, en dus CO₂-besparing ligt lager. Bovendien wordt een deel van inkomsten van de WKK onafhankelijk van het aantal draaiuren, waardoor hij minder blootgesteld is aan risico's en zich marktconform zal gedragen.
- B. Een bestaande WKK die geen certificaten meer krijgt, kan deelnemen aan de CRM. Hij levert goedkope capaciteit en krijgt een incentive om zijn installatie operationeel te houden.
- C. Een WKK die vergoed wordt in de CRM kan groter gedimensioneerd worden. Er zijn immers 2 redenen waarom men niet de maximaal mogelijke thermische capaciteit zou benutten. Enerzijds ligt het aantal draaiuren mogelijk te laag, anderzijds ligt de gemiddelde waarde van de geïnjecteerde stroom mogelijk te laag. Hoewel de meerkost voor een grotere installatie in dit geval zeer klein is, zal er zonder bijkomende incentive uit een CRM toch een kleinere WKK gezet worden. Afhankelijk van de thermische belastingsduurcurve kan met er ook voor kiezen een 2^{de} WKK te plaatsen met minder draaiuren. Hierdoor kan men de werking en het onderhoud optimaliseren. Dit wordt weergegeven in onderstaande figuur. Helemaal zonde zijn de WKK's met terugwattrelais om de kost van een bidirectionele teller te vermijden. Dit terugwattrelais zorgt er immers voor dat de WKK zal afregelen ipv te injecteren in het net.



In bovenstaand voorbeeld zou WKK 2 bijvoorbeeld voldoende draaiuren halen om rendabel te zijn met de Vlaamse steun. WKK 1 zou er enkel komen mits bijkomende steun in het kader van bevoorradingszekerheid. Een ander voorbeeld hiervan zijn warmte-netten. De verhoogde warmtevraag in de winter levert onvoldoende draaiuren waardoor een WKK geen optie is. Die warmte wordt dan geleverd door een ketel, ofwel gaat men het warmtenet dimensioneren op de wintervraag en gaat eventuele restwarmte in de zomer verloren. Kiezen voor een WKK ipv een ketel draagt dan bij tot de bevoorradingszekerheid en levert een brandstofbesparing.

6.7. Conclusie

WKK kan op korte termijn 1000MW van de nodige bijkomende basis- en stuurbare capaciteit leveren. Ook binnen het kader van de huidige doelstellingen zullen deze eenheden voldoende draaiuren kunnen realiseren waarbij bovendien aanzienlijke besparingen gerealiseerd worden. Als technologie, maar ook omwille van het veelvoud aan kleinere eenheden is WKK zeer betrouwbaar. De WKK-centrales zijn bovendien typisch aanwezig op de juiste momenten.

Enkel door WKK te laten deelnemen aan de CRM zal de markt kunnen kiezen voor de goedkoopste oplossing voor het geheel van uitdagingen. Hierdoor zou ook het potentieel aan WKK kunnen vergroten. Er is wel nood aan overleg om over subsidiëring te voorkomen.