

CREG-studie 1583

De winstgevendheid van lokale, stuurbare productie-eenheden

VOKA/Febeliec

Andreas Tirez – Marijn Maenhoudt
15 november 2016

INHOUDSTAFEL

- I. Beschrijving Opdracht**
- II. Bespreking Rapport PwC**
- III. Analyse CREG en Resultaten**
- IV. Conclusie**

Beschrijving Opdracht PwC

= Investerings- + sensitiviteitsanalyse in functie van

Afnemer

[GWh/jaar]
2
10
25
60

Spanningsniveau

[kV]
30
36
70
150

Productie-eenheid

[-]
Dieselgenerator
Gasmotor
WKK

Rapport PwC – Aannames (1)

	<i>Profiles</i>			
Profile	Profile 1	Profile 2	Profile 3	Profile 4
GWh	2	10	25	60
KV	30	36	70	150
Classification	“small” consumers		“large” consumers	
Characteristics	Smaller profiles pay a higher gas price (20,4€/MWh)		Higher profiles pay a lower gas price (16,35€/MWh)	

	<i>Technologies</i>			
Name	CHP gas (High consumption)	CHP gas (Low consumption)	Diesel generator	Gas motor
Short naming	Gas COGEN High	Gas COGEN Low	Diesel	Gas
Hours of operation	7000	4000	5000	7000
Characteristics	This technology will be used by a consumer that will intensively use the heat in its industrial process and has relatively large electricity needs	This technology will be used by a consumer that will have a lower need of heat in its industrial process and has relatively small electricity needs	-	Not turbine
Heat use	100% useable heat	50% useable heat	-	-

Rapport PwC – Aannames (2)

Profile	Technology	Capacity (kWe)	Electrical efficiency	Thermal efficiency	Capex (€/kW)	O&M cost (€/h)	Operating hours	Annual electricity production (in MWh)
Profile 1	Gas COGEN Low	260	38%	48%	601	3,3	4.000	1.040
	Gas COGEN High	260	38%	48%	601	3,3	7.000	1.820
	Gas	237	35%	62%	838	2,3	7.000	1.659
	Diesel	252	38%	0%	183	1,3	5.000	1.260
Profile 2	Gas COGEN Low	1.206	38%	58%	688	3,0	4.000	4.824
	Gas COGEN High	1.206	38%	58%	688	3,0	7.000	8.442
	Gas	1.200	42%	44%	527	11,6	7.000	8.400
	Diesel	1.270	41%	0%	135	1,3	5.000	6.350
Profile 3	Gas COGEN Low	2.879	41%	55%	673	22,9	4.000	11.516
	Gas COGEN High	2.879	41%	55%	673	22,9	7.000	20.153
	Gas	3.333	44%	45%	414	29,4	7.000	23.331
	Diesel	3.170	45%	0%	139	2,5	5.000	15.850
Profile 4	Gas COGEN Low	7.610	42%	44%	752	30,2	4.000	30.440
	Gas COGEN High	7.610	42%	44%	752	30,2	7.000	53.270
	Gas	7.610	42%	44%	752	30,2	7.000	53.270
	Diesel	7.610	45%	0%	145	2,5	5.000	38.050

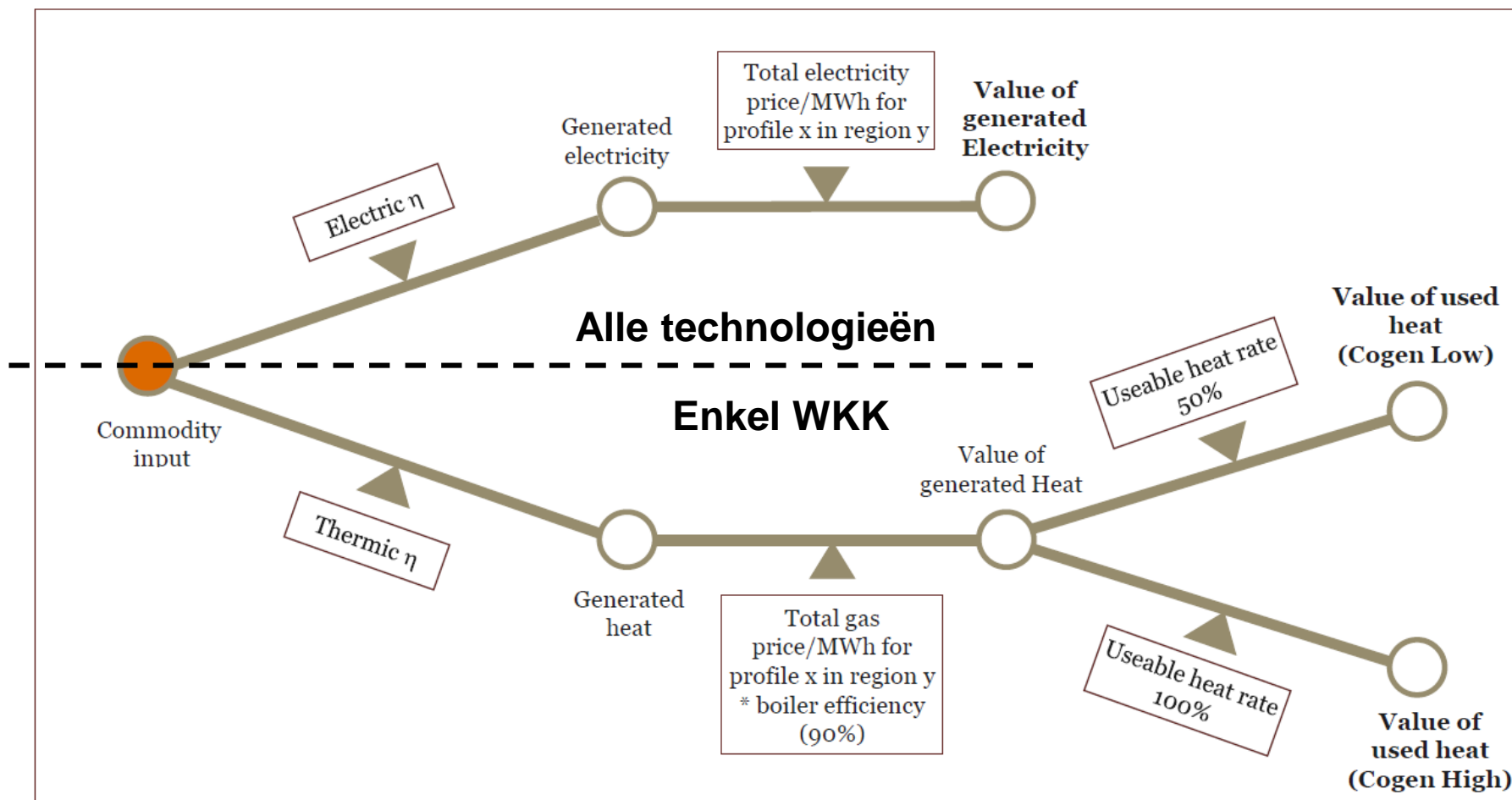
Alternatief Profile 4:

2x Gas Profiel 3 +1x Gas Profiel 2: 7866 43,5% 45% 431 70,4 7,000 55,062

Rapport PwC – Aannames (3)

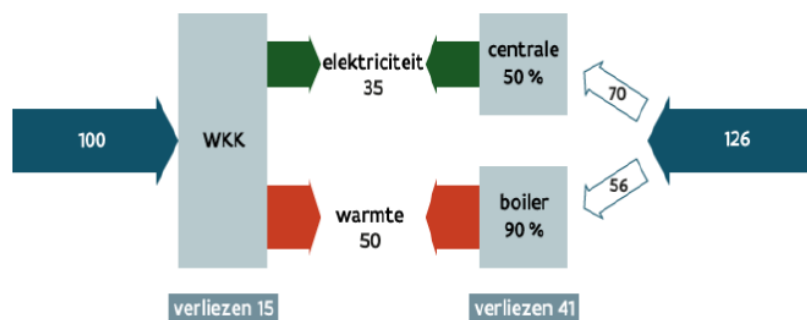
Profile	Price of Electricity (€/MWh)				Price of Gas (€/MWh)					Price of Diesel (€/l)
	Commodity	Grid fees	Taxes	Total	Commodity	Grid fees	Taxes	Supplier margin	Total	
Profile 1 WL	28,8	12,6	30,9	72,3	14,24	3,5	1,7	1	20,4	0,34
Profile 1 FL		12,0	22,5	63,3						
Profile 2 WL		12,6	30,9	72,3						
Profile 2 FL		12,0	22,5	63,3						
Profile 3 WL		7,7	25,8	62,3		1,4	0,7	0	16,35	
Profile 3 FL		7,7	18,9	55,4						
Profile 4 WL		4,2	11,8	44,8						
Profile 4 FL		4,2	13,5	46,5						
Source	Average Index Electricity Cal +1/2/3 (Q1 2016)	PwC research		-	Average Index Gaz Cal + 1/2/3 (Q1 2016)	CREG (F)151126-CDC-1485			-	Average max price (Q1 2016)

Rapport PwC – Model (1)



Rapport PwC – Model (2)

WKK certificate in Flanders



- The “WKK” system looks at primary energy savings. A “WKK” certificate is received for each energy unit saved compared to a base case situation without a CHP unit with 50% electric efficiency (of a separate generic power plant) and 90% thermal efficiency (of a separate boiler installation).

→ in the example, the number of certificates equals to the net difference between the 2 situations displayed, i.e. 26 green certificate (41-15).

- Price of “WKK” certificate = 31€

Green certificate in Wallonia

- Formula: $CV = tCV \times E_{enp}$

- With : $tCV = \min(\text{plafond}; \rho \times kCO2 \times kECO)$

plafond = 2,5 CV/MWh

$kCO2$ = calculated through a simulator

$kECO$ = 1 (for CHP units)

ρ = 1 for the first 3 years (revised after 3 years to compensate electricity market price fluctuations)

E_{enp} = Net energy produced.

- The $kCO2$ calculation simulator takes into account different variables such as the fuel type, electrical and thermal efficiencies in order to calculate the CO₂ savings rate compared to a base case. This CO₂ savings rate that determines the amount of Green certificates received.

- Price of a Green certificate = 65€

Original source: <http://www.cwape.be/?dir=3.10>

Rapport PwC – Conclusie (1)

NPV [€]

Profile	Technology	Wallonia	Flanders
Profile 1	Diesel	-381.151	-507.081
Profile 2	Diesel	-1.069.371	-1.704.021
Profile 3	Diesel	-3.079.304	-4.293.801
Profile 4	Diesel	-14.618.200	-13.899.873
Profile 1	Gas	-117.016	-282.824
Profile 2	Gas	412.919	-141.259
Profile 3	Gas	1.785.793	605.716
Profile 4	Gas	-4.563.781	-3.558.124
Profile 1	Gas COGEN High	582.641	369.222
Profile 2	Gas COGEN High	3.520.559	2.560.805
Profile 3	Gas COGEN High	6.993.768	5.088.124
Profile 4	Gas COGEN High	10.819.330	6.420.237
Profile 1	Gas COGEN Low	204.412	82.458
Profile 2	Gas COGEN Low	1.318.003	769.571
Profile 3	Gas COGEN Low	2.689.249	1.600.309
Profile 4	Gas COGEN Low	2.130.118	462.576

Diesel onrendabel, WKK rendabel

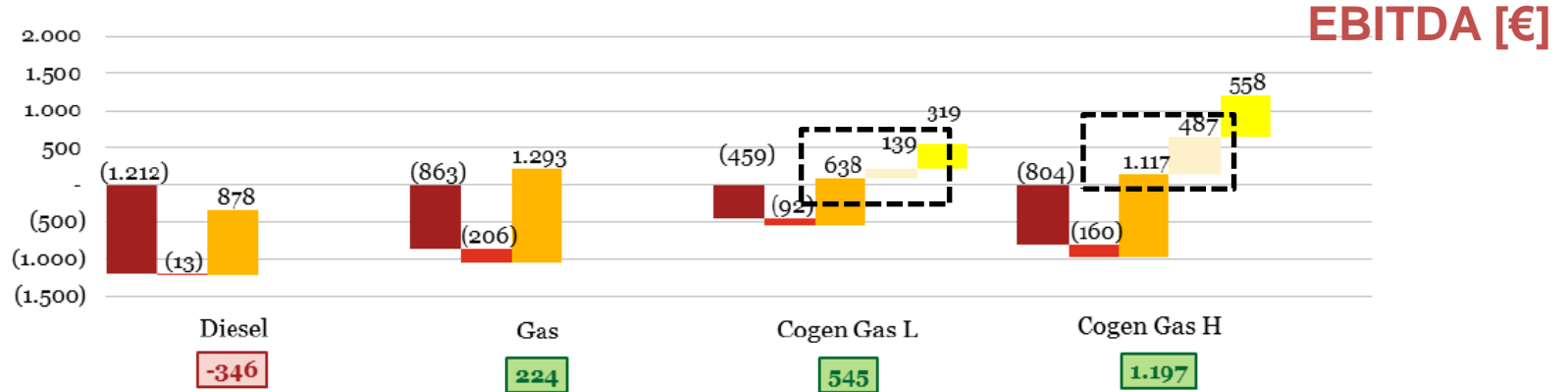
Winstgevendheid WL > VL

(taksen, nettarieven, certificaten)

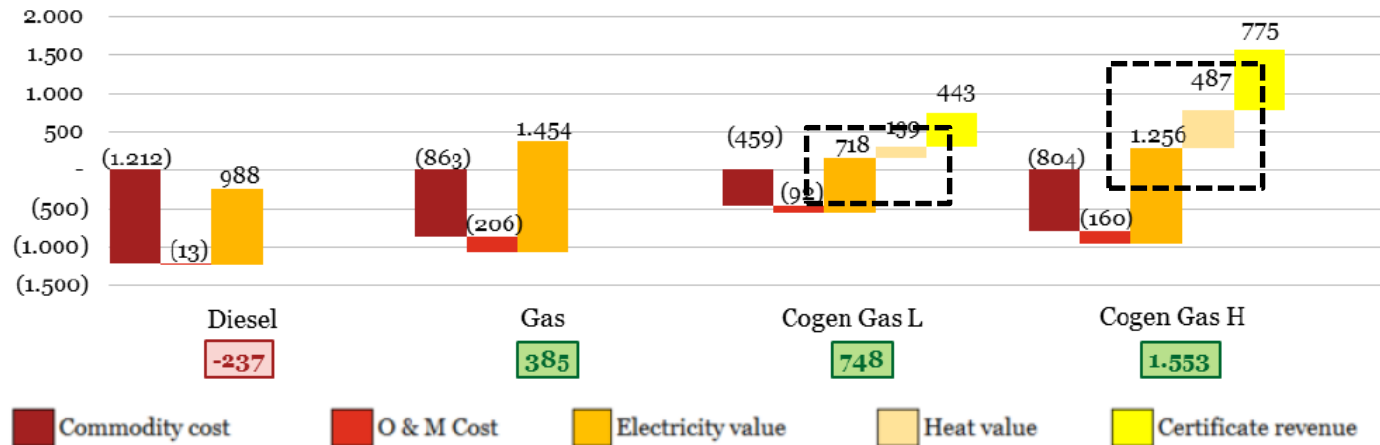


Rapport PwC – Conclusie (2)

Flanders Profile 3 (in k€)



Wallonia Profile 3 (in k€)



Certificaten niet nodig voor positief WKK-project
(zowel 50% als 100% nuttige warmte)

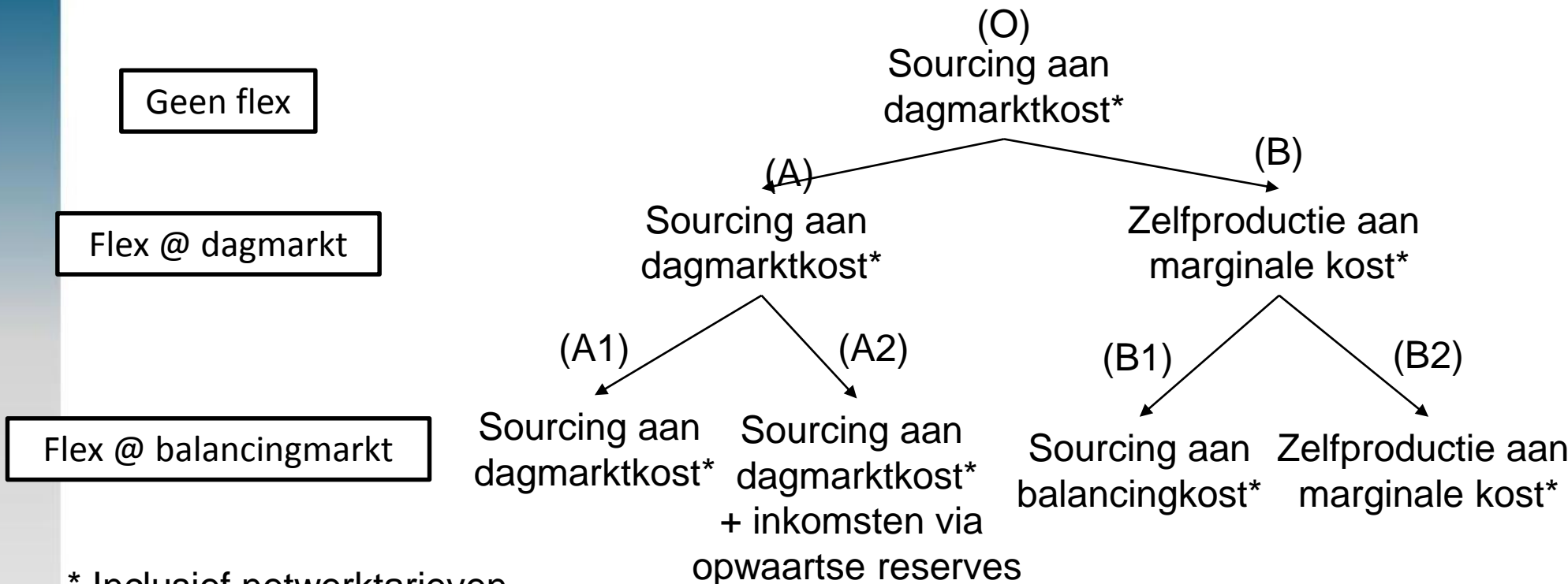
Rapport PwC – Conclusie (3)

- WKK's altijd rendabel, dieselgeneratoren nooit
- Lokale productie in Waalse gewest rendabeler wegens hogere elektriciteitsprijs (netwerktarieven en heffingen) en certificaten
- Winstgevendheid sterkst afhankelijk van gas- en elektriciteitsprijs. Minder van capex, elektrische efficiëntie en WACC

Analyse CREG – principe van arbitrage

- Focus op gasmotor
- Flexibiliteit: make-or-buy beslissing
 - In day ahead (DAM)
 - In reële tijd (Balancing)
- Referentie: winst berekenen ten opzichte van « kopen op day ahead groothandelsmarkt (DAM) »
- [Extra economische waarde door indekking tegen zeer hoge elektriciteitsprijzen (cfr 7-8/11): niet beschouwd]

Analyse CREG - Model



* Inclusief netwerktarieven, taksen, grondstofprijis, leveranciersmarges

			Balancing			
			/	$P_{bal} < SRMC$	$P_{bal} > SRMC$	
Geen flexibiliteit	(O) P_{DA}	DAM	$P_{DA} < SRMC$	(A) P_{DA}	(A1) P_{DA}	(A2) $P_{DA} - (P_{bal} - SRMC)$
			$P_{DA} > SRMC$	(B) $SRMC$	(B1) P_{bal}	(B2) $SRMC$

4 scenario's vergelijken met 1 referentiescenario (1)

[Referentiescenario: koop op DAM = 40 €/MWh]

Scenario 1: gaseenheid duurder dan DAM en BAL (RT)

In day ahead (DAM)

Situatie A: DAM-prijs < SRMC gas-eenheid => koop op DAM

DAM = 40 €/MWh

SRMC = 50 €/MWh

→ kost in DA = 40 €/MWh

In real time (BAL)

Situatie A1: BAL < SRMC => doe niets

BAL = 40 €/MWh

SRMC = 50 €/MWh

→ eind kost = 40 €/MWh (DAM)

- Referentiescenario kost 40 €/MWh
- Scenario A1 met gaseenheid kost 40 €/MWh
- Geen winst (geen productie)

4 scenario's vergelijken met 1 referentiescenario (2)

[Referentiescenario: koop op DAM = 40 €/MWh]

Scenario 2: gaseenheid duurder dan DAM maar goedkoper dan BAL (RT)

In day ahead (DAM)

Situatie A: DAM-prijs < SRMC gas-eenheid => koop op DAM

DAM = 40 €/MWh

SRMC = 50 €/MWh

→ kost in DA = 40 €/MWh

In real time (BAL)

Situatie A2: BAL-prijs > SRMC => produceer en verkoop op BAL (*long*)

BAL = 60 €/MWh

SRMC = 50 €/MWh

→ eind kost = 40 (DAM) + 50 (SRMC) – 60 (BAL) = 30 €/MWh

→ Referentiescenario kost 40 €/MWh

→ Scenario A2 met gaseenheid kost 30 €/MWh

→ 10 €/MWh winst t.o.v. referentiescenario (wel productie)

4 scenario's vergelijken met 1 referentiescenario (3)

[Referentiescenario: koop op DAM = 40 €/MWh]

Scenario 3: gaseenheid goedkoper dan DAM maar duurder dan BAL (RT)

In day ahead (DAM)

Situatie B: $DAM > SRMC \Rightarrow$ koop niets en plan te produceren in RT

DAM = 40 €/MWh

SRMC = 30 €/MWh

→ kost in DA = 0 €/MWh

In real time (BAL)

Situatie B1: $BAL\text{-prijs} < SRMC \Rightarrow$ produceer niet en koop op BAL (*short*)

BAL = 20 €/MWh

SRMC = 30 €/MWh

→ eind kost = 20 €/MWh

→ Referentiescenario kost 40 €/MWh

→ Scenario B1 met gaseenheid kost 20 €/MWh

→ 20 €/MWh winst t.o.v. referentiescenario (geen productie!)

4 scenario's vergelijken met 1 referentiescenario (4)

[Referentiescenario: koop op DAM = 40 €/MWh]

Scenario 4: gaseenheid goedkoper dan DAM en BAL (RT)

In day ahead (DAM)

Situatie B: $DAM > SRMC \Rightarrow$ koop niets en plan te produceren in RT

DAM = 40 €/MWh

SRMC = 30 €/MWh

→ kost in DA = 0 €/MWh

In real time (BAL)

Situatie B2: $BAL\text{-prijs} > SRMC \Rightarrow$ produceer en koop niets op BAL

BAL = 40 €/MWh

SRMC = 30 €/MWh

→ eind kost = 30 €/MWh

→ Referentiescenario kost 40 €/MWh

→ Scenario B2 met gaseenheid kost 30 €/MWh

→ 10 €/MWh winst t.o.v. referentiescenario (wel productie)

Analyse CREG - Model

Aangerekende kosten:

			Balancing			
			/	$P_{bal} < SRMC$	$P_{bal} > SRMC$	
Geen flexibiliteit	(O) P_{DA}	DAM	$P_{DA} < SRMC$	(A) P_{DA}	(A1) P_{DA}	(A2) $P_{DA} - (P_{bal} - SRMC)$
			$P_{DA} > SRMC$	(B) $SRMC$	(B1) P_{bal}	(B2) $SRMC$

*

Vermeden kosten ('winst'):

			Balancing			
			/	$P_{bal} < SRMC$	$P_{bal} > SRMC$	
Geen flexibiliteit	(O) 0	DAM	$P_{DA} < SRMC$	(A) 0	(A1) 0	(A2) $P_{bal} - SRMC$
			$P_{DA} > SRMC$	(B) $P_{DA} - SRMC$	(B1) $P_{DA} - P_{bal}$	(B2) $P_{DA} - SRMC$

*

1 situatie op 2
winst

3 situaties op 4
winst

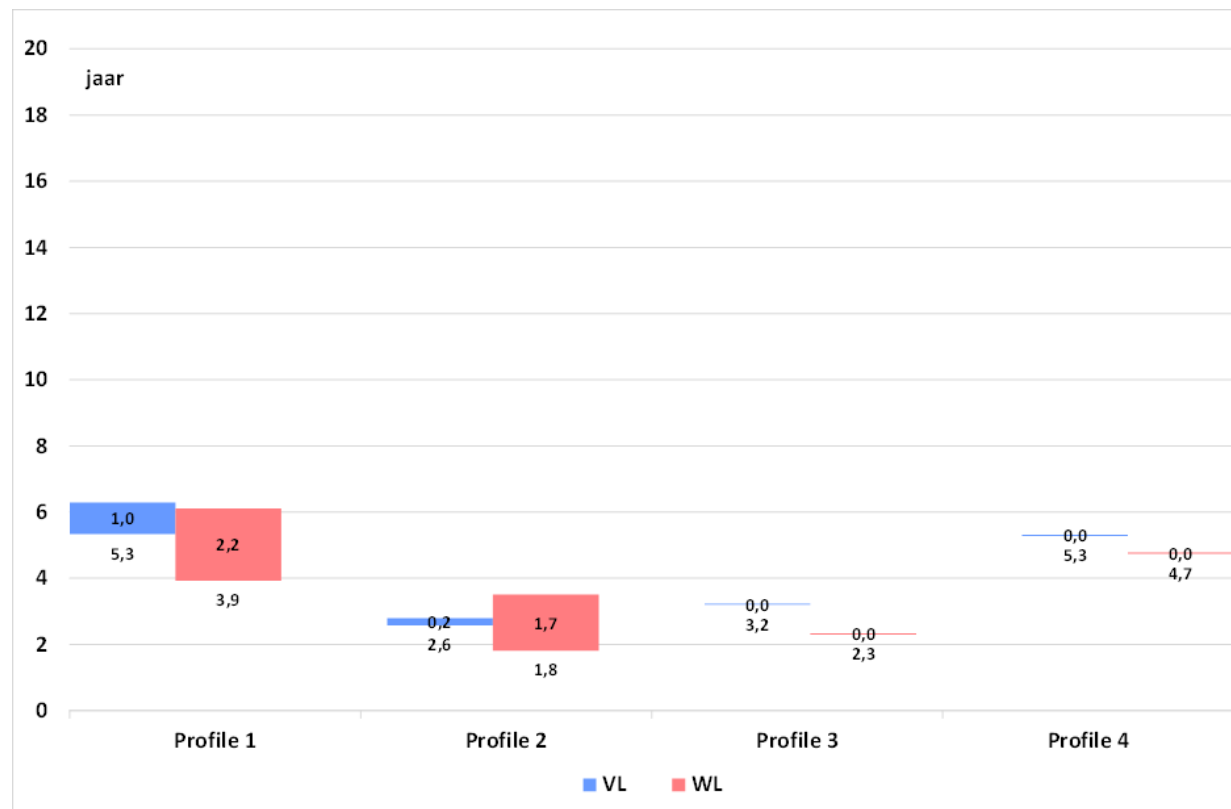
* Inclusief netwerktarieven, taksen, grondstofprijs, leveranciersmarges

CREG studie - tarieven

- Netwerktarieven en heffingen zijn hoger voor elektriciteit dan gas => lokale productie levert winst op
- Degressiviteit grote verbruikers vermindert deze winst
- Gebruikte tarievenfiches: van 2016

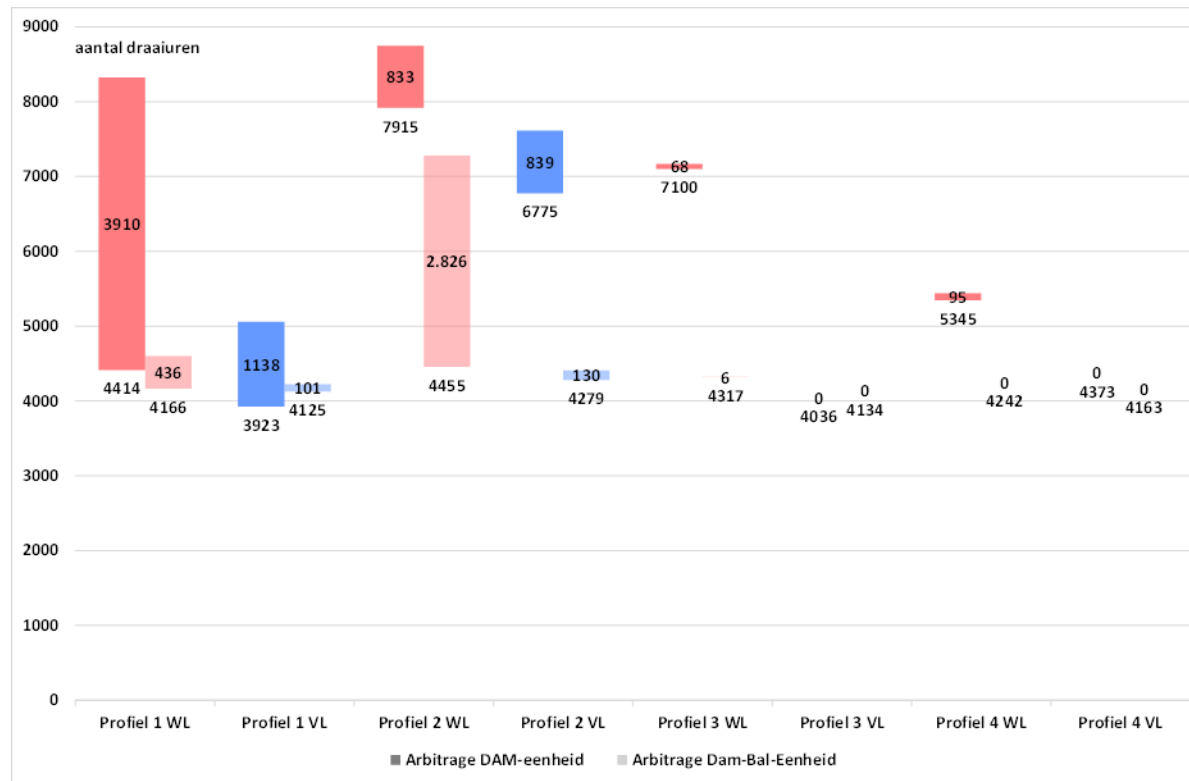
CREG studie - resultaten

- **Terugverdienperiode** per profiel en per gewest, van een gasmotor, na arbitrage op de dagmarkt en balanceringsmarkten en rekening houdend met een gasleveranciersmarge van €1/MWh voor profiel 1 en profiel 2



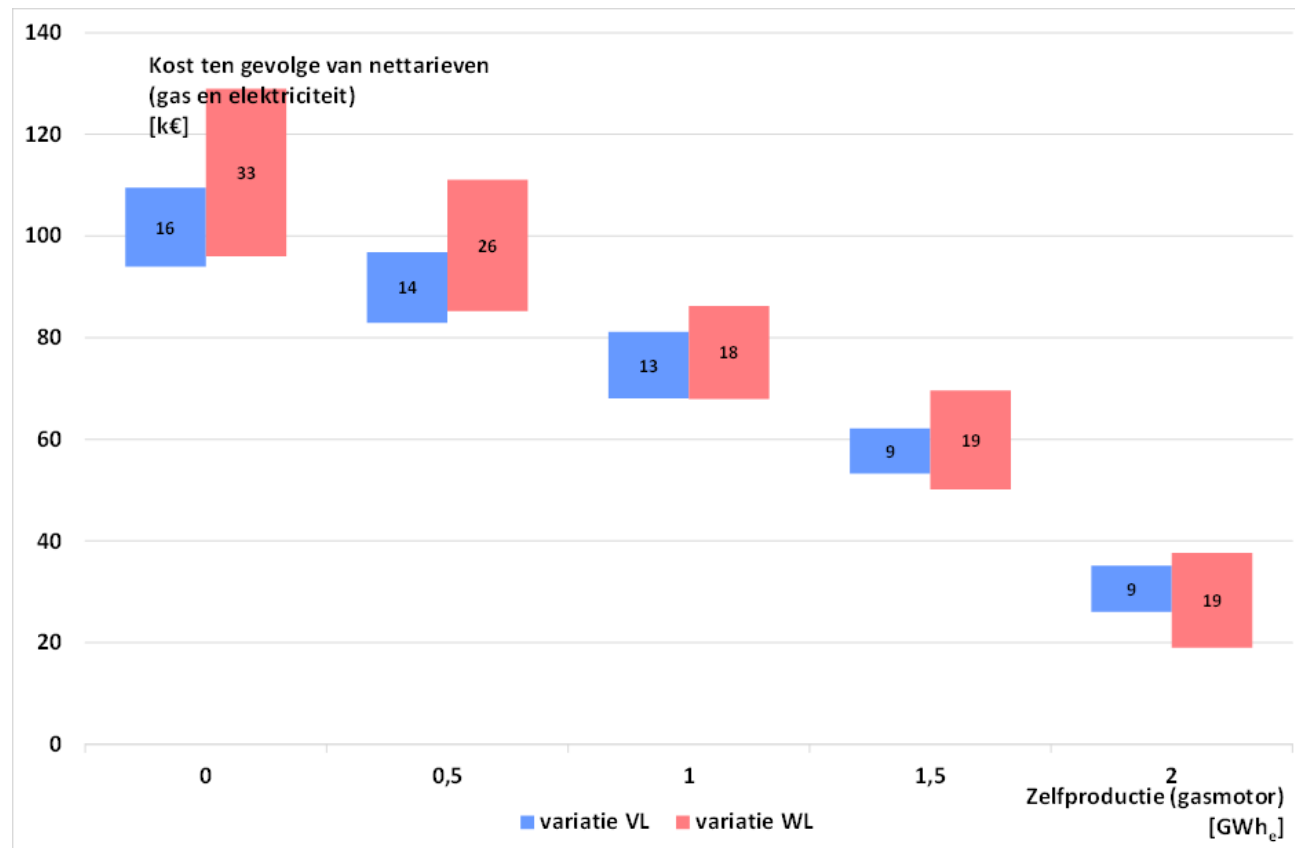
CREG studie - resultaten

- Aantal draaiuren** van de gasmotor, per profiel en per gewest, uitgedrukt in equivalente draaiuren. Variatie in het aantal draaiuren wordt verklaard door verschillen in nettarieven per distributienetbeheerder en verschillen in toeslagen per gewest



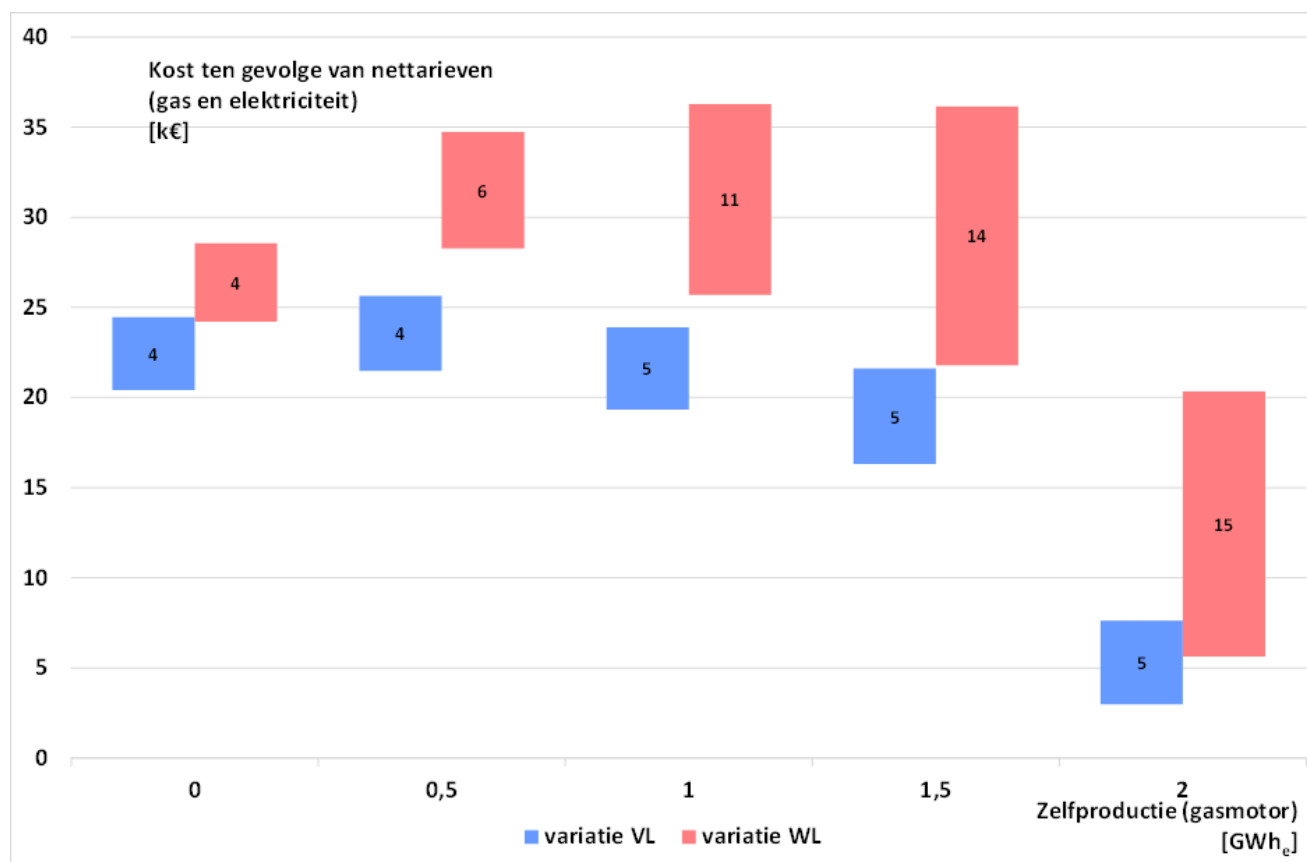
CREG studie - resultaten

- **Variatie in distributie- en transmissienetkosten** van gas en elektriciteit, **inclusief** toeslagen, voor profiel 1, per gewest, in functie van het geproduceerde volume van de gasmotor.



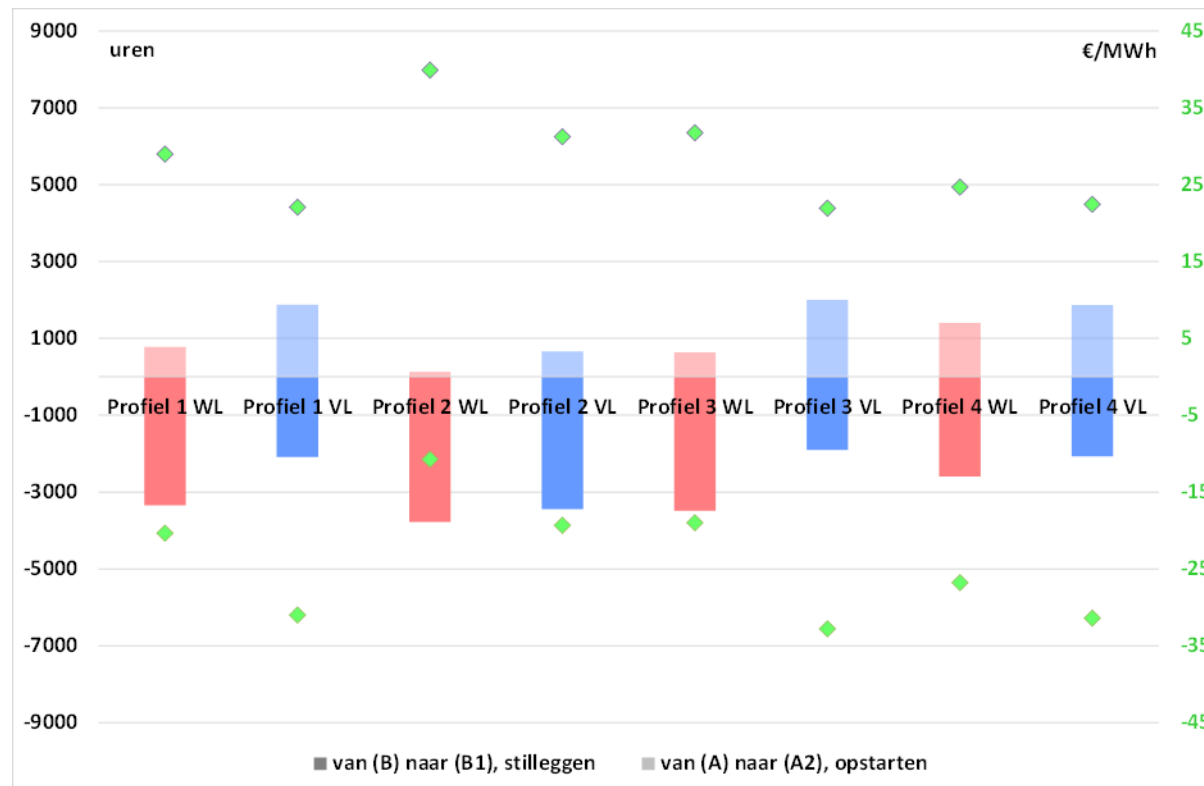
CREG studie - resultaten

- **Variatie in distributie- en transmissienetkosten** van gas en elektriciteit, **exclusief** toeslagen, voor profiel 1, per gewest, in functie van het geproduceerde volume van de gasmotor.



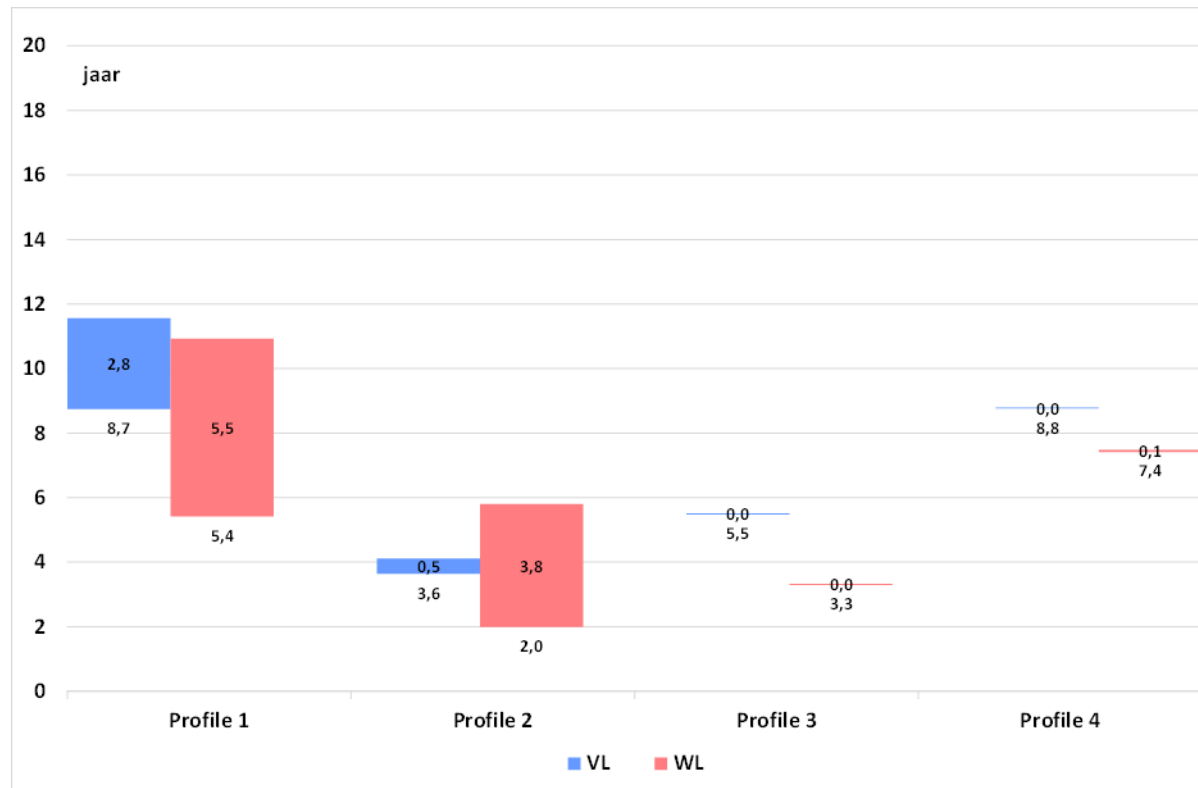
CREG studie - resultaten

- Verandering van inzet van de gasmotor na arbitrage op de balanceringsmarkt ten opzichte van die na arbitrage op de dagmarkt (balken, primaire as) en de gemiddelde kostenbesparing over de periodes wanneer reserves geleverd worden (markeerpunten, secundaire as).



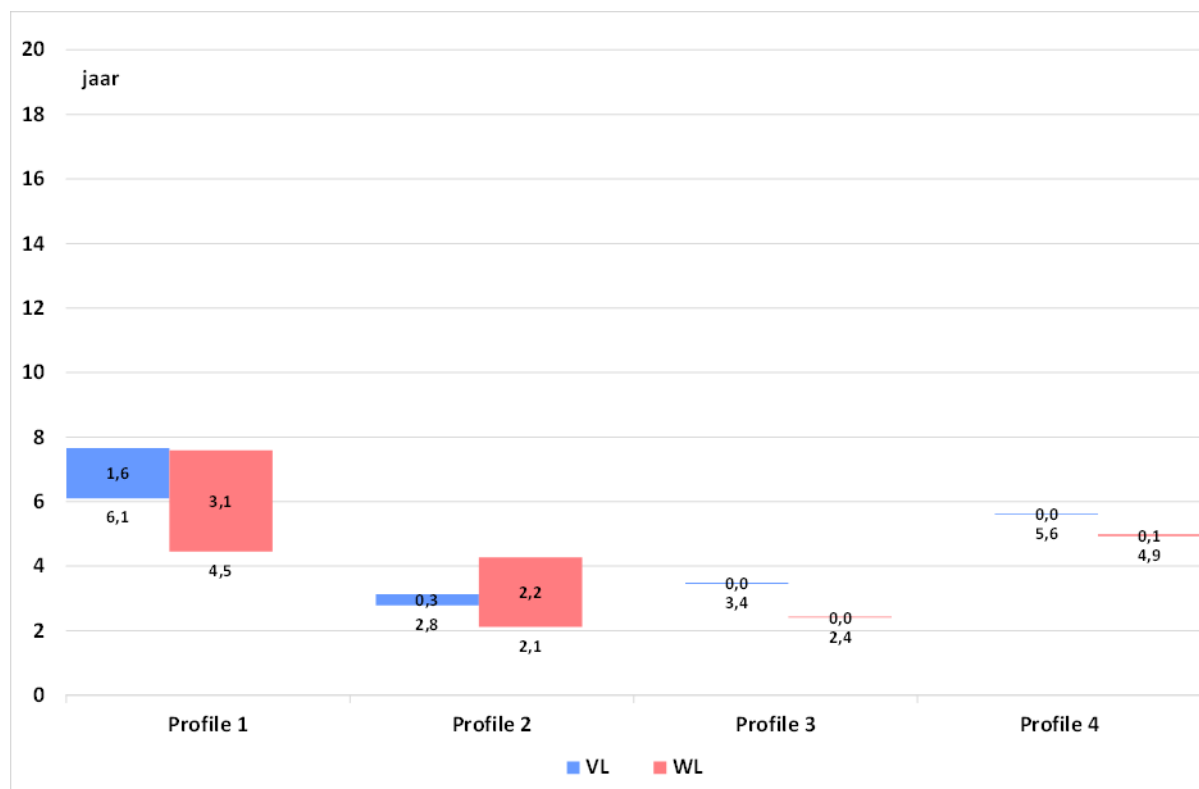
CREG studie - resultaten

- Terugverdienperiode per profiel en per gewest, van een gasmotor na arbitrage op de dagmarkt en arbitrage op balanceringsmarkten op basis van **algoritmische vertraging**, rekening houdend met een gasleveranciersmarge van €1/MWh voor profiel 1 en profiel 2.



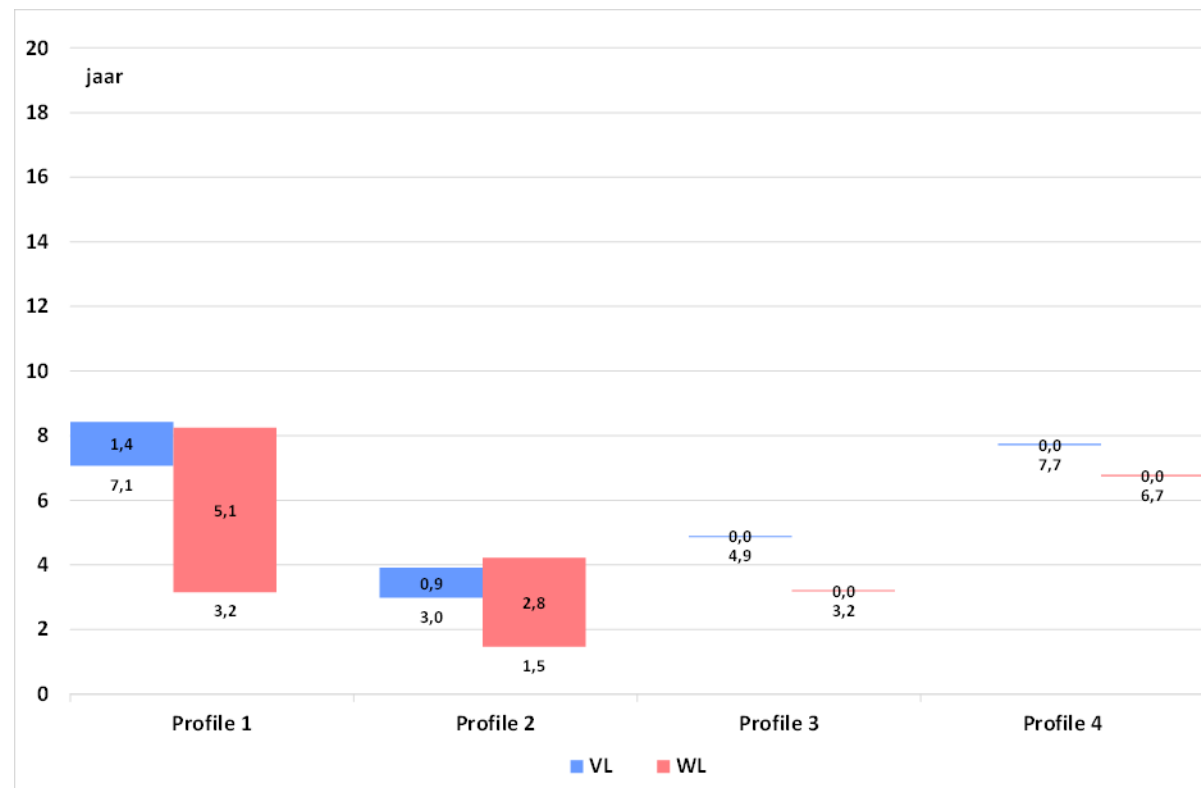
CREG studie - resultaten

- Terugverdienperiode per profiel en per gewest, van een gasmotor, na arbitrage op de dagmarkt en balanceringsmarkten rekening houdend met een gasleveranciersmarge van €1/MWh en **enkel een vaste nettatariefcomponent voor elektriciteit.**



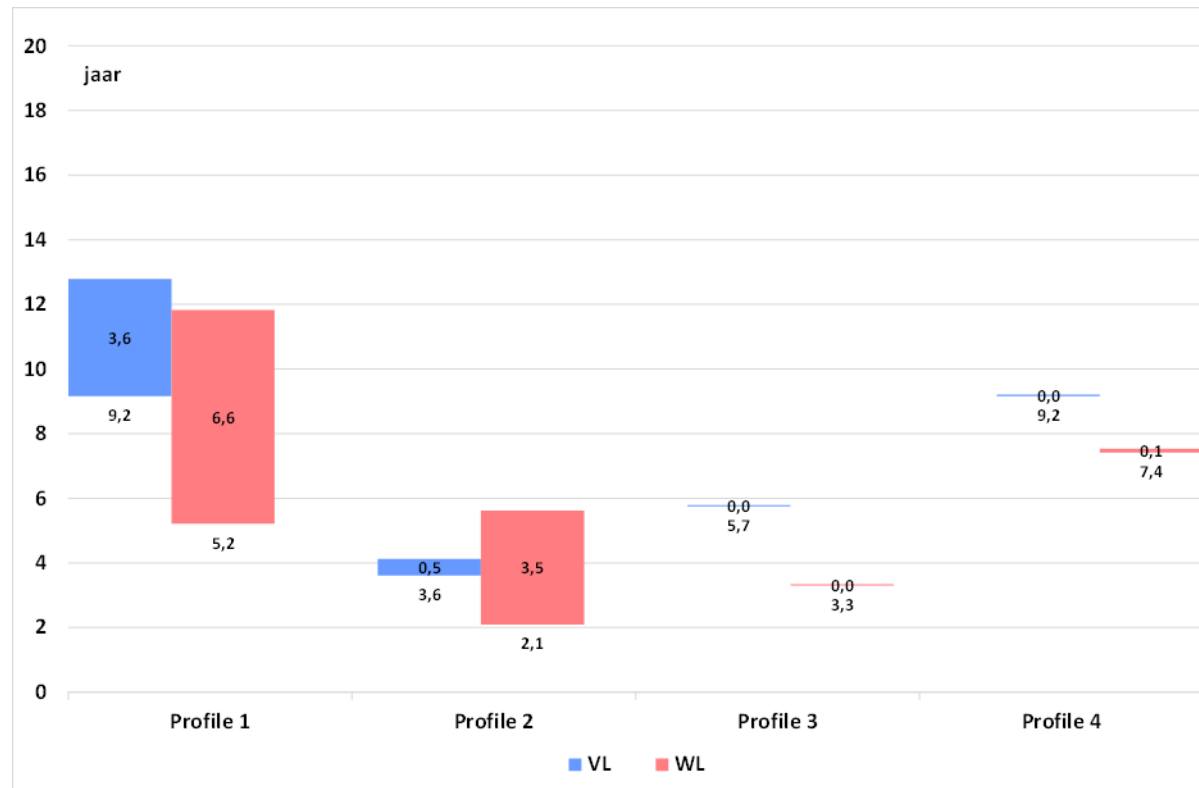
CREG studie - resultaten

- Terugverdienperiode per profiel en per gewest, van een gasmotor, na arbitrage op de dagmarkt en balanceringsmarkt, rekening houdend met een gasleveranciersmarge van €1/MWh voor profiel 1 en 2, gebruik makende van relevante observaties **tot en met 30 september 2016**, geëxtrapoleerd tot een jaar



CREG studie - resultaten

- Terugverdienperiode per profiel en per gewest, van een gasmotor, na arbitrage op de dagmarkt en balanceringsmarkt en rekening houdend met een gasleveranciersmarge van €1/MWh voor profiel 1 en profiel 2, gebruik makende van de observaties van relevante prijzen **in 2014**.



Conclusie

1/ Gasmotoren zijn voor alle profielen behalve profiel 4 rendabel indien er wordt gearbitreerd op de **dagmarkt**. Dit is nu reeds mogelijk:

- Leverancierscontracten gebaseerd op dagmarktprijzen bestaan reeds
- Indirect aanbieden flexibiliteit op dagmarkt via leverancier of aggregator

2/ Gasmotoren zijn voor alle profielen sterk rendabel indien er wordt gearbitreerd op de **balanceringsmarkt**. Dit is nu ook reeds mogelijk:

- Indirect aanbieden via aggregator of leverancier met reactive balancing ten gevolge van voorspelling van onbalanstarief (pay-as-cleared)
- R3DP via BSP
- Toekomst: deelname niet-CIPU eenheden voor levering van reserves

3/ Impact nettarieven? **volledig vast** => minder, maar nog steeds rendabel

VRAGEN?