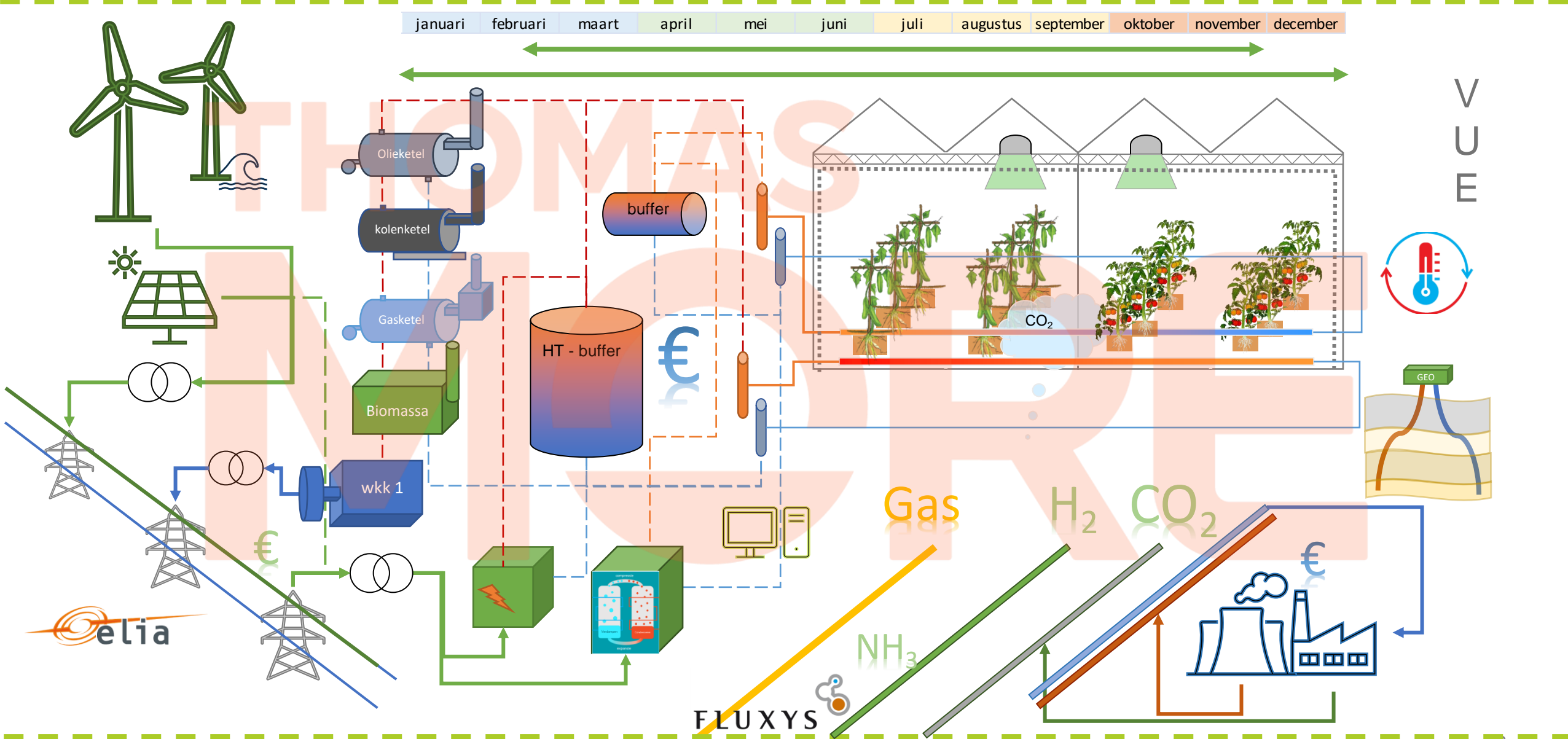


# Elektrische boiler

**Wat en hoe inzetbaar?**

**7 februari 2023 – Herman Marien**

# Evolutie energie glastuinbouw



# E-boiler = power to heat



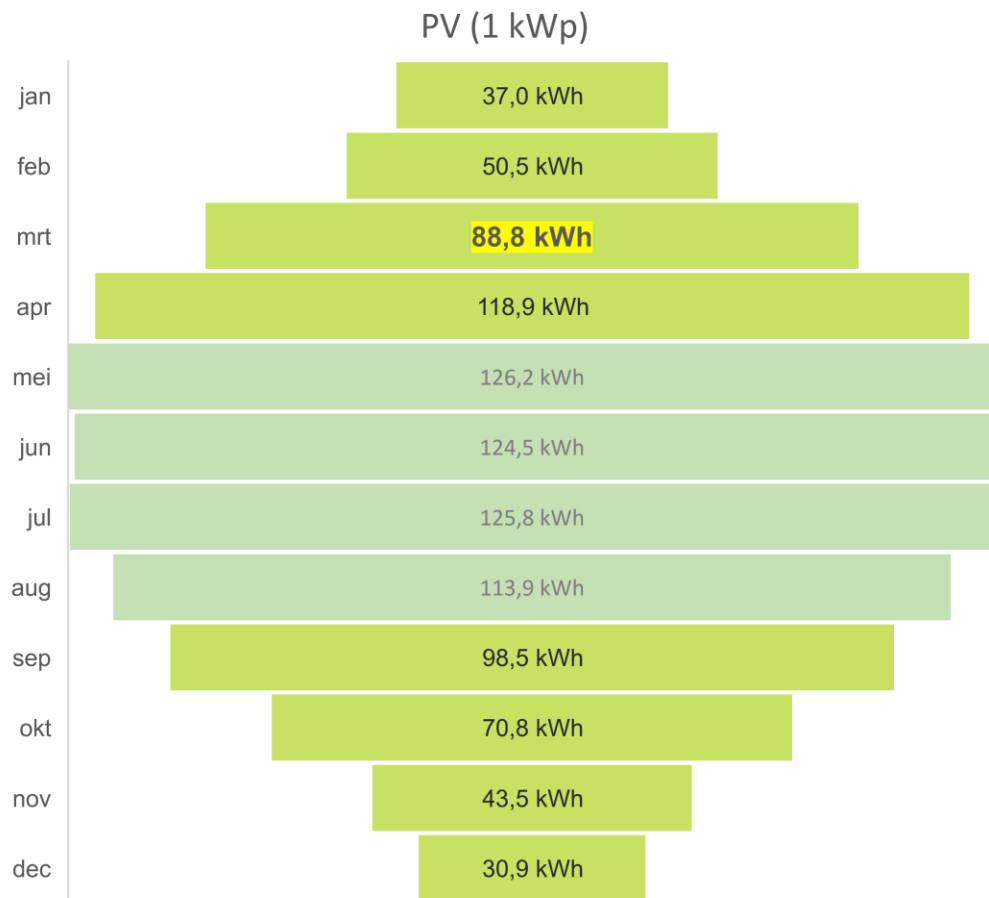
- Elektrische verwarmingsketel
  - Waterbuffer die door elektrische weerstanden (droog of nat)
  - Of voor stoomvorming met elektroden
  - 100% rendement
- Aansluiting hoogspanning / laagspanning
  - 400 V 3f
  - 10kV of 15 kV
- Aansluitvermogen
  - Hoogspanningscabine voor redelijke vermogens vereist
  - (igv wkk afname = injectievermogen ?)
  - Synergrid gehomologeerd?

# E-boiler = power to heat



- Elektrische kosten? Energietarieven
  - Capaciteitstarief : (26-1kV)
    - Toegangsvermogen : 23 – 28 € / kW/jaar
    - Maandpiek: 31 – 39 € / kW/jaar
    - Overschrijding: 35 – 42 € / kW/jaar
    - Maximum tarief: 87,4 € / MWh
  - Pass-through contract met leverancier
  - Lage dagprijzen (belpex – intraday – onbalans)
    - Combinatie van wind / zon / temperatuur / menselijke activiteit en aandeel van must-run installatie
- CO<sub>2</sub> besparend
  - Minder fossiel
  - Benutten van overproductie groene elektriciteit
- ± 100 € / kW

# E-boiler => op PV



- Zonnepanelen:
  1. Eigen elektriciteitsverbruik opvangen door HBE
  2. HBE leveren aan het net
  3. Deel van warmtevraag hernieuwbaar in te vullen
- Net Energietarieven vermijden
- PV is vele malen duurder dan E-boiler.
- Voorbeeld:
  - Maart 50% naar E-boiler:  
 $\pm 1$  kWp aan PV nodig per m<sup>2</sup> serre

# E-boiler => op Belpex (DAH Epex)

## uren met negatieve belpexrijzen

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	som
2017	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	6
2018	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
2019	0	0	4	12	4	24	0	9	5	1	0	8	67
2020	0	4	14	37	35	9	20	0	0	3	6	8	136
2021	0	6	32	19	27	8	19	22	0	14	0	12	159
2022	5	11	16	21	20	18	4	2	1	3	1	10	112

## gemiddeld prijsniveau van negatieve prijzen in €/MWh

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	gemid.
2017	0	0	0	0	0	0	-16	0	0	-11	0	0	-15
2018		0	0	0	-5	0	0	0	0	0	0	0	-1
2019	0	0	-3	-34	-8	-163	0	-36	-19	-2	0	-9	-72
2020	0	-3	-42	-160	-89	-10	-19	0	0	-3	-6	-6	-75
2021	0	-10	-94	-36	-96	-27	-61	-56	0	-35	0	-21	-61
2022	-1	-40	-128	-157	-108	-129	-71	-20	-9	-50	-4	-1	-96

## Warmteproductie in MWh via Belpexnominatie van 600 kW Elektrische boiler

0,6 MWe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	som	€/MWh <sub>ww</sub>	% jaar
2017	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	3,6	-70,5	0,1%
2018	4,8	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	-84,5	0,1%
2019	0,0	0,0	2,4	7,2	2,4	14,4	0,0	5,4	3,0	0,6	0,0	4,8	40,2	-12,6	1,0%
2020	0,0	2,4	8,4	22,2	21,0	5,4	12,0	0,0	0,0	1,8	3,6	4,8	81,6	-9,9	2,0%
2021	0,0	3,6	19,2	11,4	16,2	4,8	11,4	13,2	0,0	8,4	0,0	7,2	95,4	-24,0	2,4%
2022	3,0	6,6	9,6	12,6	12,0	10,8	2,4	1,2	0,6	1,8	0,6	6,0	67,2	11,2	1,7%

- DAH-nominatie :
  - Meer negatieve uren laatste 3 jaar
  - Prijzen meer negatief
  - Vooral in voorjaar ?
- Energietarieven 87 € / MWh (aftopping)
  - Toegangsvermogen : ± 30 €/MW
  - Maandpiek: ± 35 €/MW
- aan 0 € / MWh :
  - Meestal paar uren achter elkaar
- Gerealiseerde warmteprijs aanvaardbaar.

# E-boiler => op Belpex + wkk

DAH-nominatie WKK & E-boiler				
gas (€/MWh)	70,0			
belpex	E/G	verhoging	E-boiler	
182,4	2,61			
192,0	2,74	<b>5,3%</b>	5%	0,05 MW
202,7	2,90	<b>5,6%</b>	10%	0,10 MW
228,0	3,26	<b>12,5%</b>	20%	0,20 MW
304,0	4,34	<b>33,3%</b>	40%	0,40 MW

DAH-nominatie WKK & E-boiler				
gas (€/MWh)	40,0			
belpex	E/G	verhoging	E-boiler	
104,2	2,61			
109,7	2,74	<b>5,3%</b>	5%	0,05 MW
115,8	2,90	<b>5,6%</b>	10%	0,10 MW
130,3	3,26	<b>12,5%</b>	20%	0,20 MW
173,7	4,34	<b>33,3%</b>	40%	0,40 MW

- DAH-nominatie wkk in combinatie met E-boiler
  - Basis wkk resultaat bepaald door E / G
  - Vaak beschouwd als minimum niveau
  - Voldoende momenten dat E / G hoger ligt dan gewenst
- Negatief in bieden van E-boiler met behoud van resultaat in trappen van hogere E / G
- Bedoeling
  - Bij een zelfde kostprijs meer warmte
  - Zelfde hoeveelheid CO<sub>2</sub>
  - Hogere warmteproductie
  - Minder gunstige uren vermijden.
- Niet verstandig, met extra inkomsten beter gasketel voeden aan huidige prijzen.

# E-boiler => op onbalans

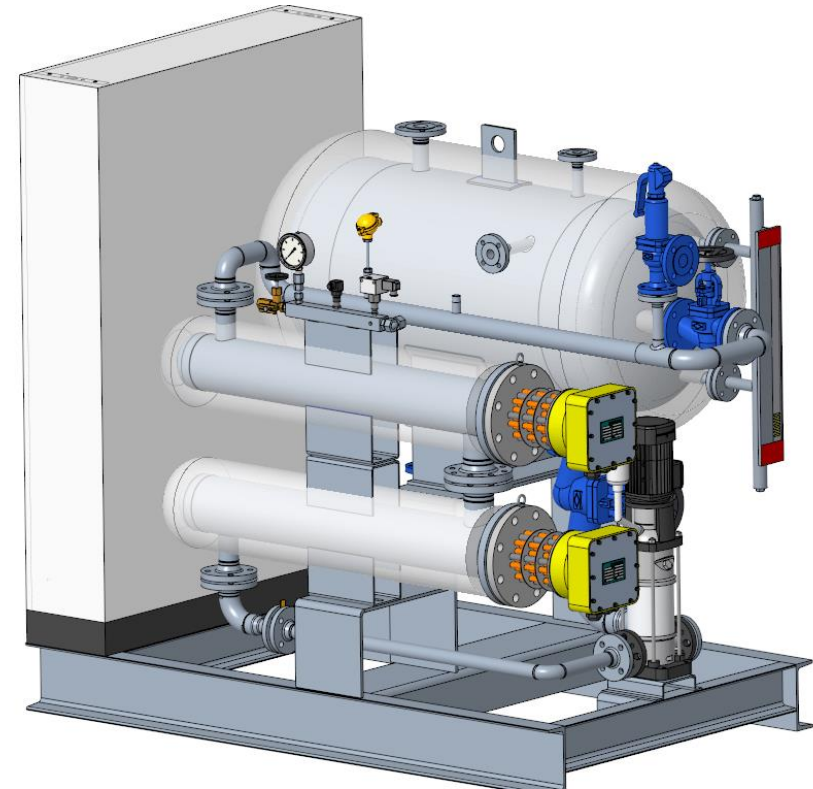
	2022			2021			2020			2019		
	aantal	€	Q	aantal	€	Q	aantal	€	Q	aantal	€	Q
1	171	-64	6%	67	-36	2%	134	-29	5%	28	-10	1%
2	488	-75	16%	321	-66	10%	280	-35	9%	7	-96	0%
3	384	-114	12%	404	-79	13%	388	-44	12%	56	-85	2%
4	478	-102	19%	374	-90	15%	305	-38	12%	61	-26	2%
5	481	-105	20%	588	-80	25%	359	-41	15%	65	-90	3%
6	300	-106	17%	222	-97	12%	144	-40	8%	77	-121	4%
7	278	-112	17%	541	-66	32%	158	-25	9%	6	-87	0%
8	90	-106	5%	389	-48	23%	114	-41	7%	29	-70	2%
9	282	-87	15%	219	-70	12%	191	-65	10%	28	-82	2%
10	453	-81	22%	318	-61	15%	237	-61	11%	62	-88	3%
11	545	-80	23%	96	-61	4%	156	-35	7%	5	-101	0%
12	558	-81	54%	237	-84	23%	197	-54	19%	104	-97	10%
	4508	-91,9	16,9%	3776	-72,2	14,2%	2663	-43,0	10,0%	528	-81,9	2,0%

- Sturing bij negatieve onbalansprijzen :
  - 7,6% 2020 ; - 43,0 €/MWh
  - 10,8% 2021 ; - 72,2 €/MWh
  - 12,9% 2022 ; - 91,9 €/MWh
- Energietarieven 87,5 € / MWh (aftopping)
- Moeilijkheid correcte aansturing.
- Aansturing vanaf 0 €/MWh geeft aanvaardbare warmteprijs en belangrijk deel van warmtevraag.



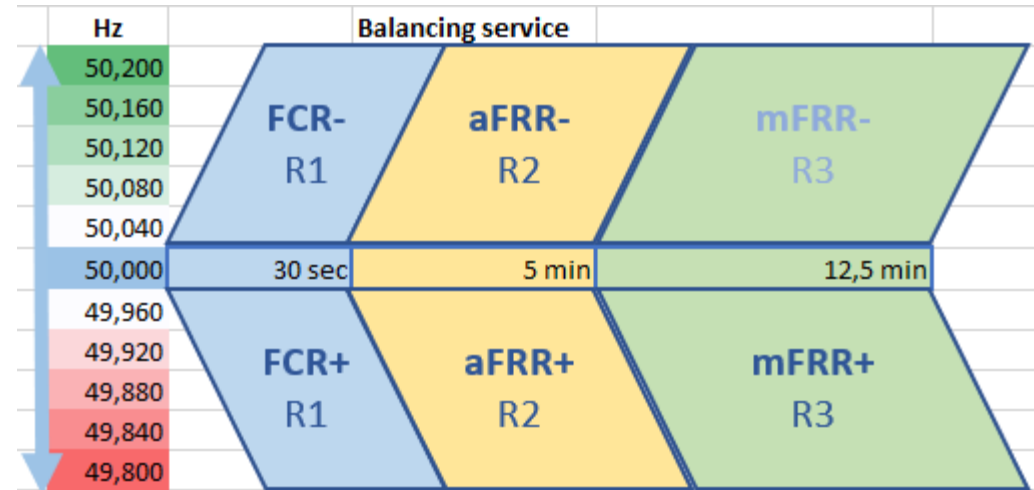
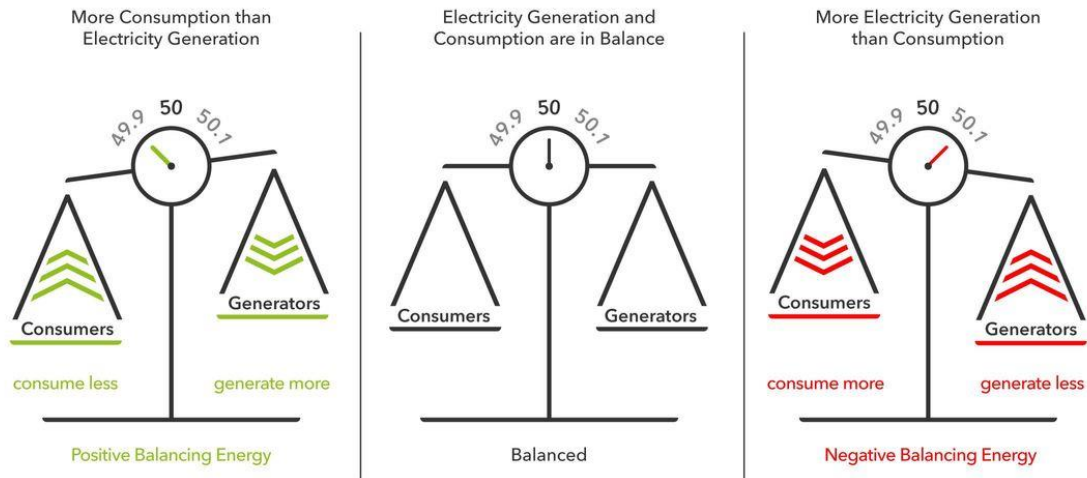
# E-boiler => wkk + onbalans

- Wanneer wkk operationeel is
  - E-boiler in onbalans aansturen
  - best vanaf 0 €/MWh
- Net ondersteunend
- Weerom moeilijkheid om juist aan te sturen
- Bedoeling
  - Bij zelfde kostprijs meer warmte
  - Zelfde hoeveelheid CO<sub>2</sub>
  - Hogere warmteproductie
  - Minder draai-uren
  - Minder gunstige uren vermijden.

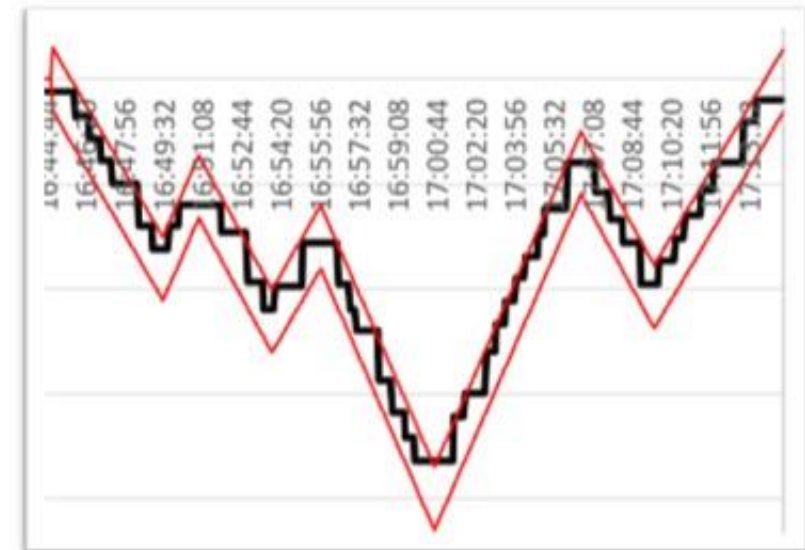


# E-boiler => voor systeemdiensten ELIA

## Balance between electricity generation and electricity consumption



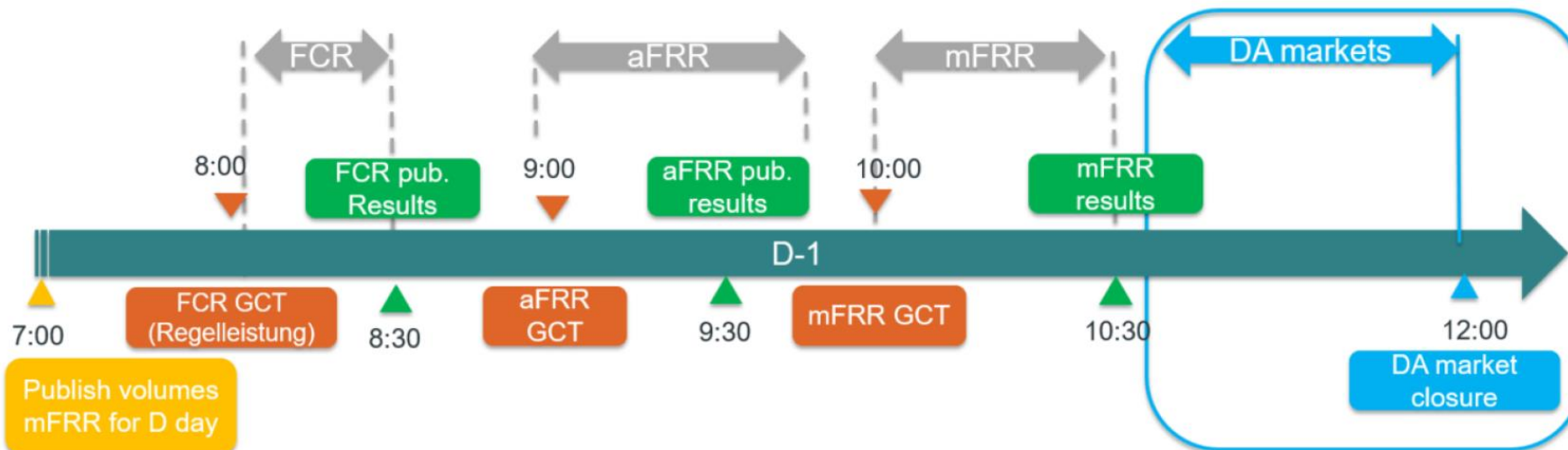
- AFREGELEND (downward) aFRR (R2)
  - Aansturing door elia ( $\pm 111$  MW)
  - Met online meting (ter controle)
  - TI- voor sub-een
- In combinatie met assimilatiebelichting (upward)
- Prekwalificatie + test
  - Meerdere stappen (30 – 50 stappen) of traploos
  - Nauwkeurig aan te sturen = testprofiel volgen tss tolerantieband



# E-boiler => voor systeemdiensten ELIA

- vergoeding (downward) aFRR (R2)
  - Capaciteits- of beschikbaarheidsvergoeding
  - Energie- of Activatievergoeding
  - € / MW/h
  - Pay as bid
  - D-1 dagelijkse veiling (9:00 u)

	00 - 24	00 - 04	04 - 08	08 - 12	12 - 16	16 - 20	20 - 24
feb/22	77,4	33,4	26,2	16,4	23,6	13,4	31,0
mrt/22	81,8	20,4	32,6	37,9	43,8	21,7	16,5
apr/22	115,4	37,5	35,6	44,0	83,5	37,9	26,2
mei/22	69,4	71,3	49,5	59,3	94,4	57,3	43,8
jun/22	58,7	51,3	44,1	55,1	73,0	46,8	35,5
jul/22	77,8	33,2	35,5	48,1	62,1	43,6	36,4
aug/22	76,7	28,2	29,4	38,4	61,0	31,5	26,4
sep/22	60,6	23,5	27,0	30,3	35,5	27,0	24,9
okt/22	41,2	20,8	21,6	20,5	25,8	17,6	19,0
nov/22	128,2	32,8	29,7	26,0	25,2	23,6	28,2
dec/22	78,8	35,8	32,1	22,1	21,7	19,9	27,2
jan/23	61,7	28,2	21,3	20,0	20,8	16,6	18,0



# Bedankt!

Herman Marien

herman.marien@thomasmore.be

Type

SB41200

CE

Serie nr.	22349	Serial no.
Bouwjaar	2023	Year of manufacture
Vermogen	1200 kW	Power
Voltage	3 X 400 V	Voltage
Netfrequentie	50 Hz	Frequency
Amperage	1732 A	Current
IP Klasse	21 IP	Protection class
Ontwerpdruk	6 bar	Design pressure
Testdruk	9 bar	Test pressure
Ontwerp temp.	110 °C	Design temp.
Max temp.	100 °C	Max temp.
	622 l	Water volume
	950 kg	Empty weight