



BlueTerra

Energy Experts

Empowering sustainability

Future proof Hybride Energieconcepten

BlueTerra

IHP Beurs

12-10-2023

Jeroen Buunk
Consultant Energie





Hybride energieconcepten

Future proof

- ❖ Wat?
- ❖ Waarom?
- ❖ Welke?
- ❖ En hoe dan?



Hybride energieconcepten

Definitie

Hybride energieconcepten verwijzen naar het gebruik van meerdere energiebronnen of technologieën in combinatie om een meer geïntegreerd en efficiënt energiesysteem te creëren. Deze concepten streven naar een synergie tussen verschillende energiebronnen om zowel duurzaamheid als betrouwbaarheid te verbeteren (en kostenoptimalisatie te bereiken).

CHAT GPT



Future proof definitie

Future-proof hybride energieconcepten streven ernaar om niet alleen in de huidige omstandigheden aan de energiebehoefte te voldoen, maar ook om zich aan te passen aan de snel evoluerende energieomgeving

CHAT GPT



Veranderende energiesector

Oude situatie

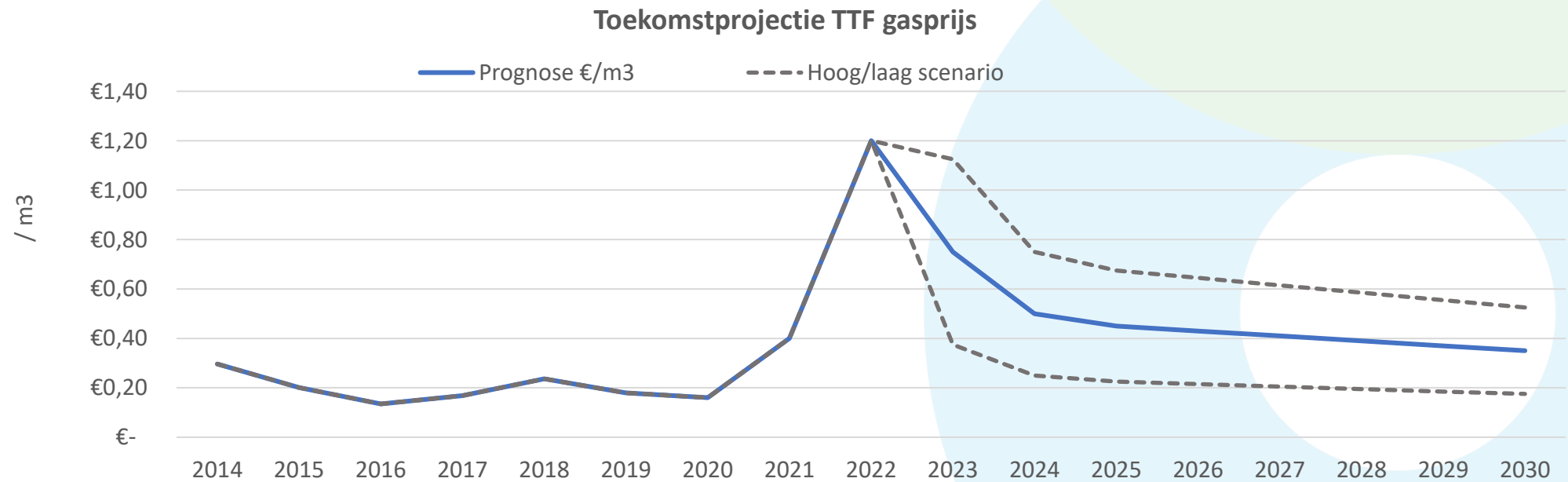
- ❖ Relatief lage stabiele brandstofprijs
- ❖ Elektriciteit meer energiebelasting dan aardgas
- ❖ Aardgas/kolen prijszettend voor elektriciteitsproductie
- ❖ Veel regelbaar vermogen
- ❖ Infrastructuur toereikend
- ❖ Zekere en stabiele energietoevoer



Stijgende brandstofprijzen

Marktprijzen

❖ Blijvend onzekere en relatief hoge brandstofprijzen

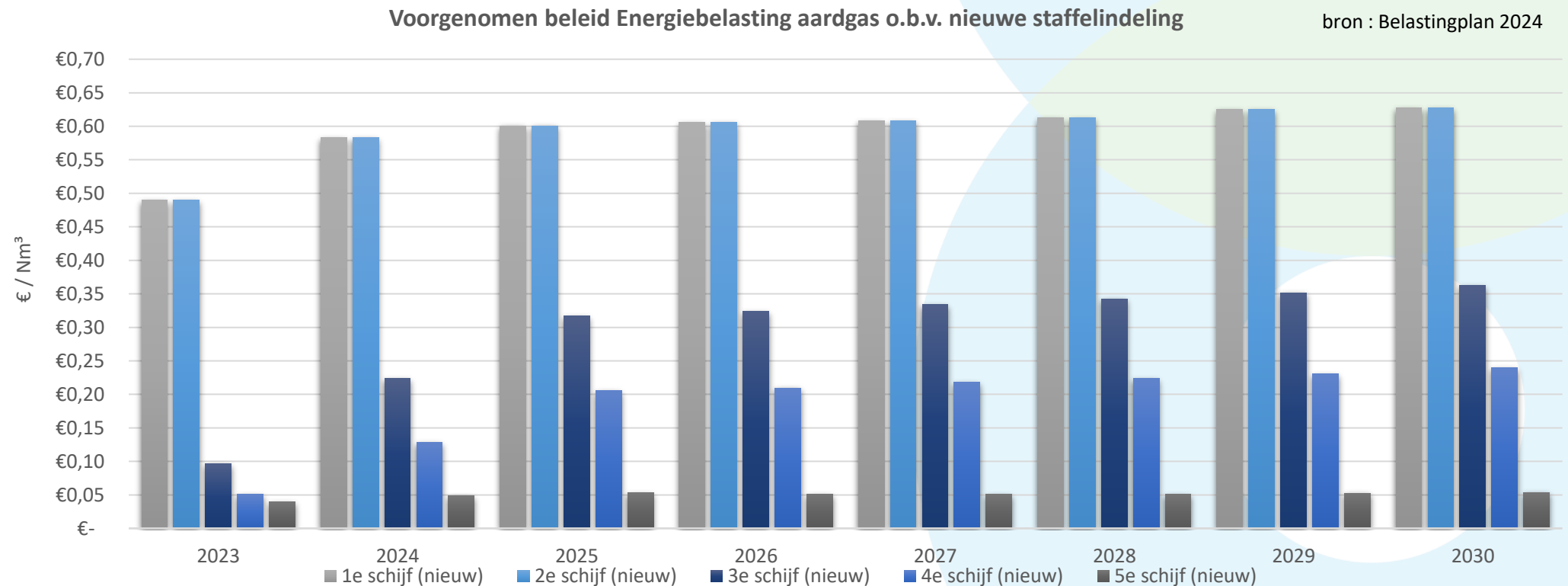




Stijgende brandstofprijzen

Energiebelasting op aardgas

- ❖ Stijgende tarieven in huidig beleid en misschien afbouw fossiele subsidies?
- ❖ Belastingvoordeel WKK verdwijnt in 2025





Verandering in aardgaskosten

Energievraag bedrijf

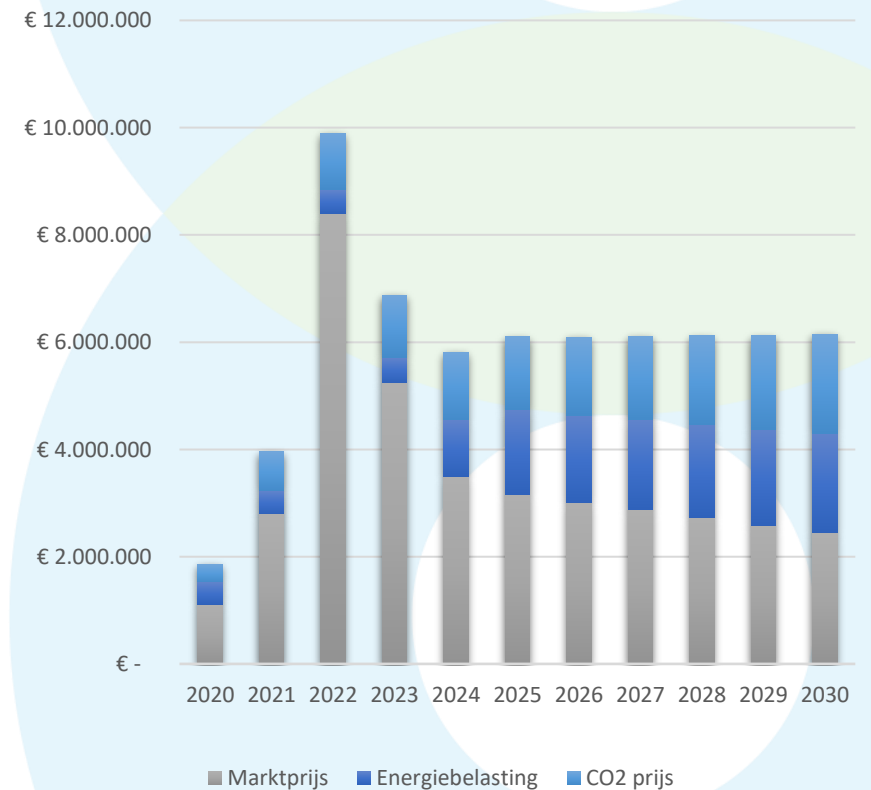
Aardgas: 8 mln m³

Stabiel verbruik richting 2030

Energiebelasting wordt zeer belangrijke factor in de energieprijzen richting 2030 voor dit bedrijf

Goedkope brandstof komt niet meer terug

Aardgaskosten per jaar





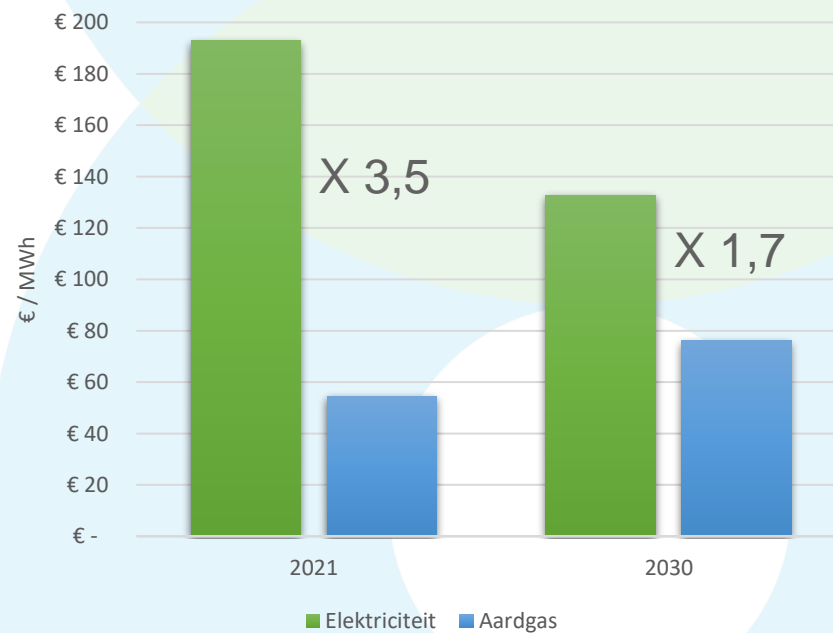
Aardgas vs elektriciteit

Vergelijking aardgaskosten en elektriciteitskosten voor een MKB bedrijf in 2021 en 2030.

Verskil in gemiddeld tarief gaat sterk veranderen bij voorgenomen beleid

Potentiële impact veel groter als energiebelasting nog verder gaat veranderen

Aardgas vs Elektriciteit

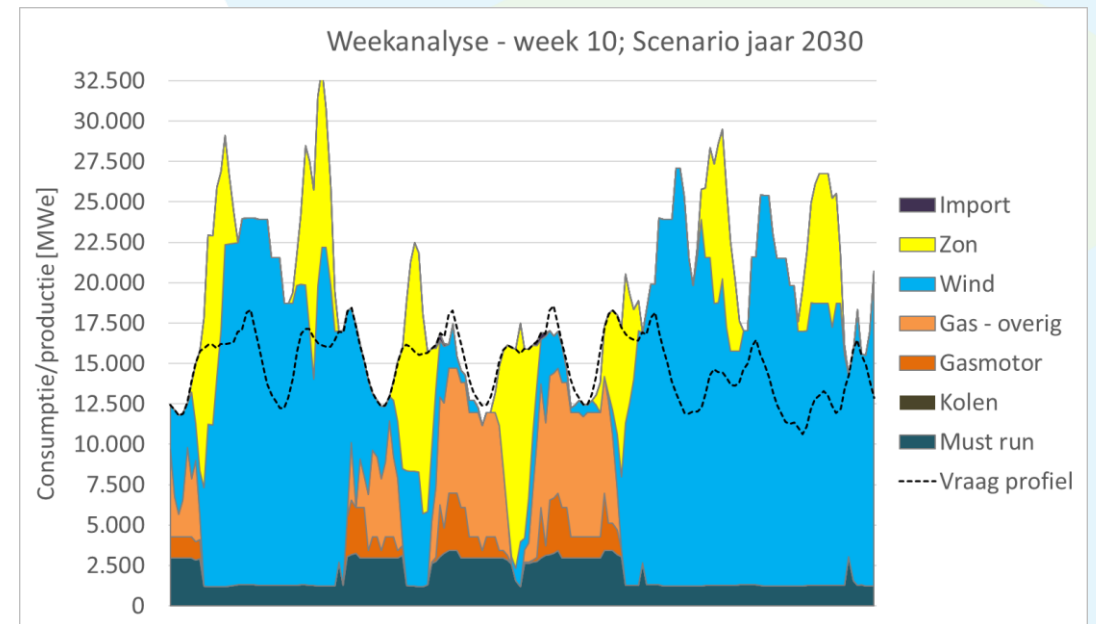
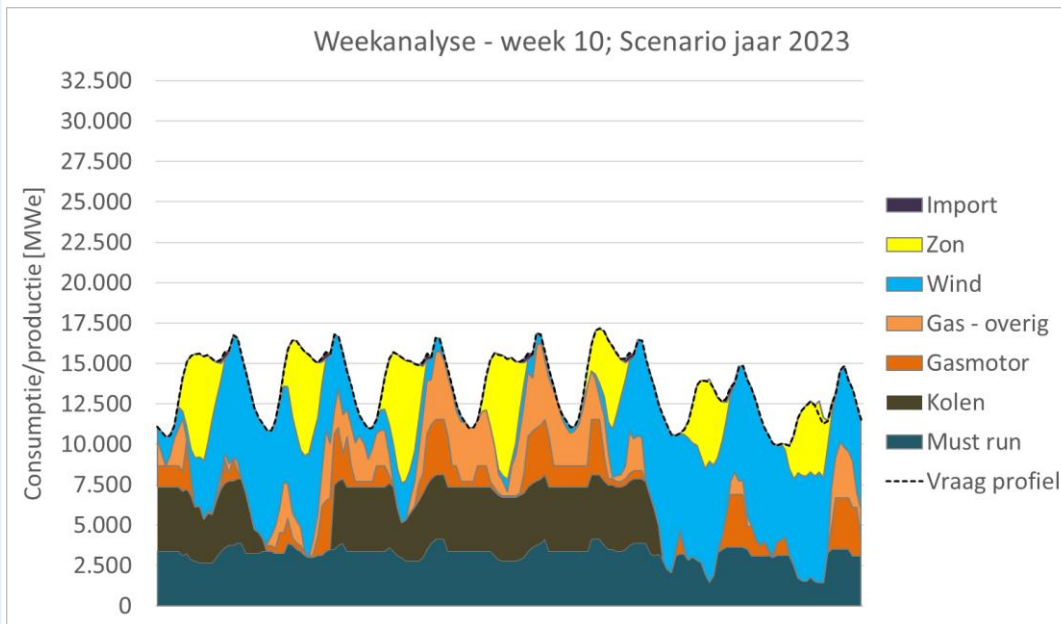




Elektriciteitsmarkt

Andere energiemix

Verandering in aanbod en inzet van productievermogen





Elektriciteitsprijzen

Grote variaties

Overzicht prijsfluctuaties op de day-ahead markt vorig jaar oktober

Ondanks zeer hoge brandstofprijzen momenten dat de prijs rond 0 euro per kWh lag

Sterk afhankelijk van de energiemix op een specifiek moment

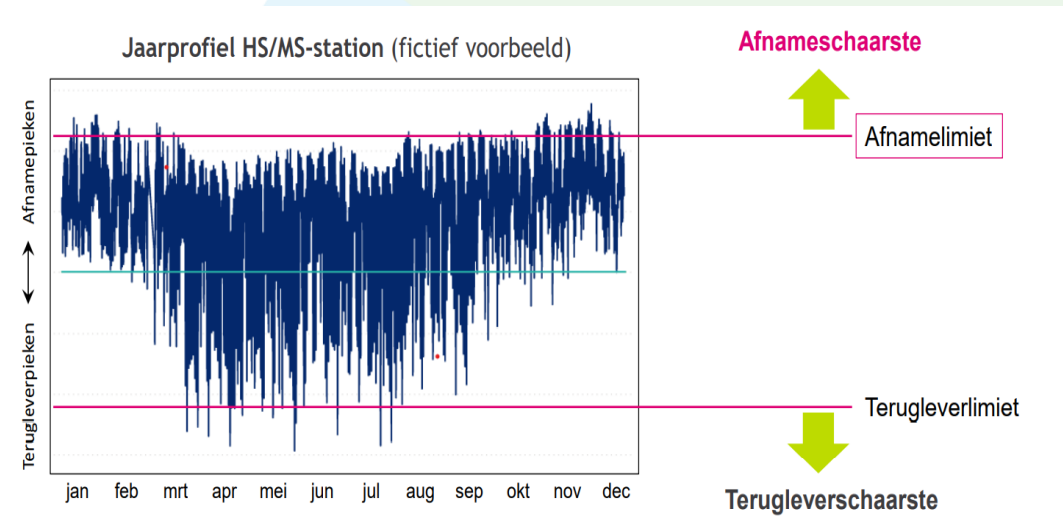
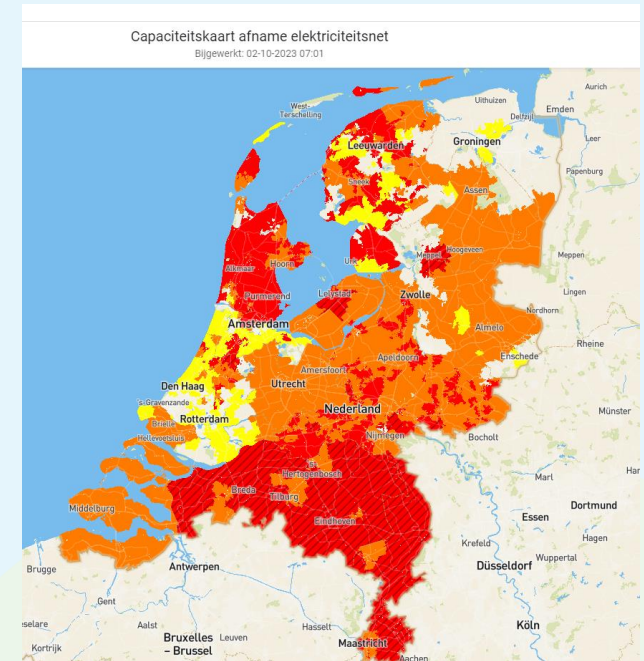
00:00	349	100	101	292	218	200	15
01:00	336	64	59	292	195	149	0
02:00	325	50	109	295	203	138	0
03:00	322	21	122	296	169	96	0
04:00	325	17	92	290	188	115	0
05:00	348	15	105	280	197	88	58
06:00	430	15	119	270	330	178	105
07:00	524	205	212	380	428	220	234
08:00	528	210	201	380	497	225	240
09:00	350	217	259	575	254	209	200
10:00	342	113	225	325	215	107	141
11:00	268	107	153	377	180	55	0
12:00	168	90	220	248	154	36	0
13:00	230	74	140	310	149	1	-5
14:00	159	60	75	206	139	3	-9
15:00	149	58	133	237	144	12	27
16:00	200	70	236	250	173	75	66
17:00	305	138	237	347	216	194	141
18:00	353	227	280	391	377	210	266
19:00	339	270	357	469	365	266	294
20:00	293	270	351	380	291	231	190
21:00	192	226	294	321	202	232	180
22:00	164	187	257	318	163	225	170
23:00	92	162	216	284	134	93	164
	30-sep	1-oct	2-oct	3-oct	4-oct	5-oct	6-oct



Netcongestie

(Extra stroom) geen zekerheid

- Korte termijn vaak een belemmering voor hybride oplossingen
- Lange termijn biedt het kansen om te flexibiliteit te bieden aan de netbeheerder tegen vergoeding (congestiemanagement; flexibele contracten)
- Grote aanpassingen aan het net leiden tot zeer sterke stijging netkosten. Belemmering voor hybridisering.



Bron: Enexis



Veranderende energiesector

Nieuwe situatie

Tegen de achtergrond van verduurzaming van het energiesystemen spelen dus volgende punten:

- ❖ Hogere brandstofprijzen
- ❖ Relatief lagere en fluctuerende elektriciteitsprijzen
- ❖ Netschaarste

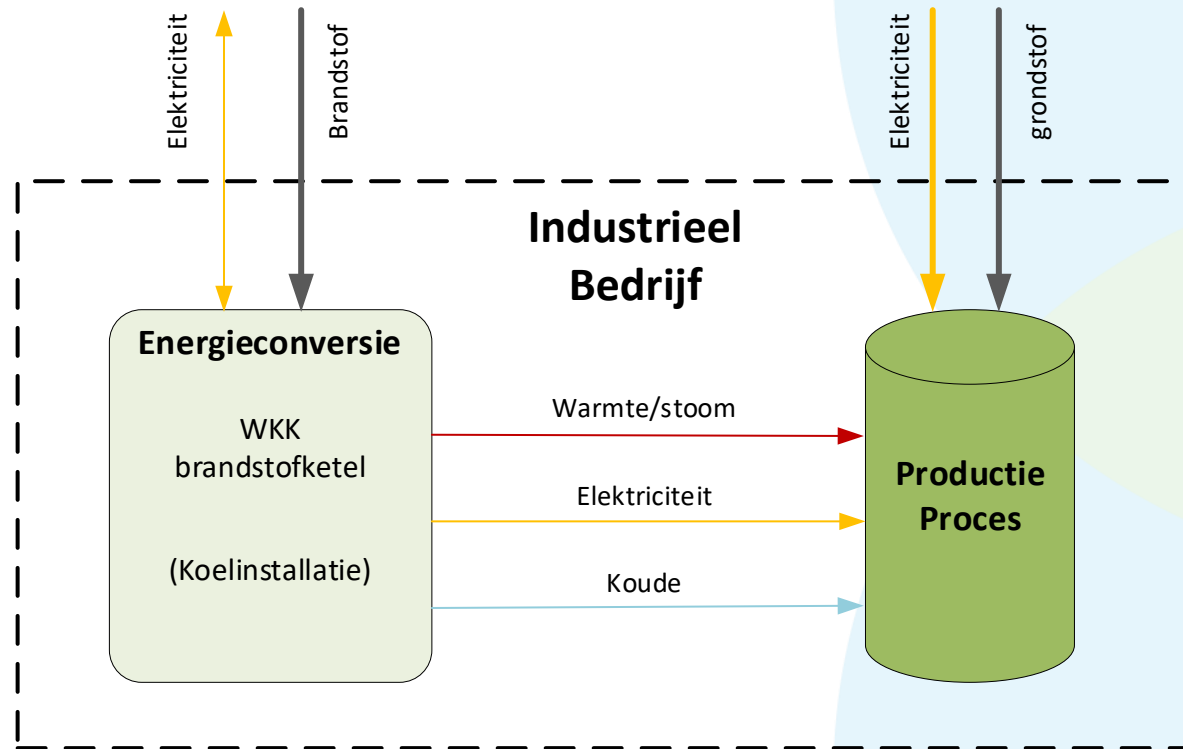
Roept om:

Flexibiliteit



In de praktijk

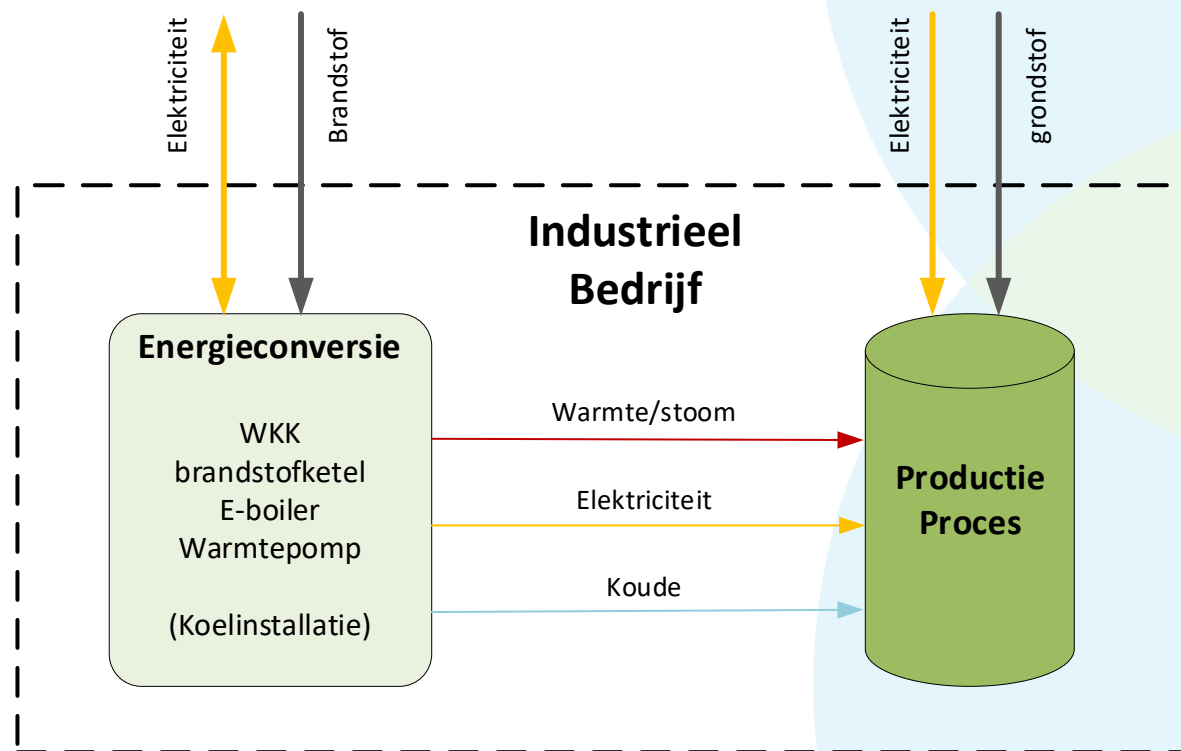
Oude situatie





In de praktijk

Nieuwe situatie





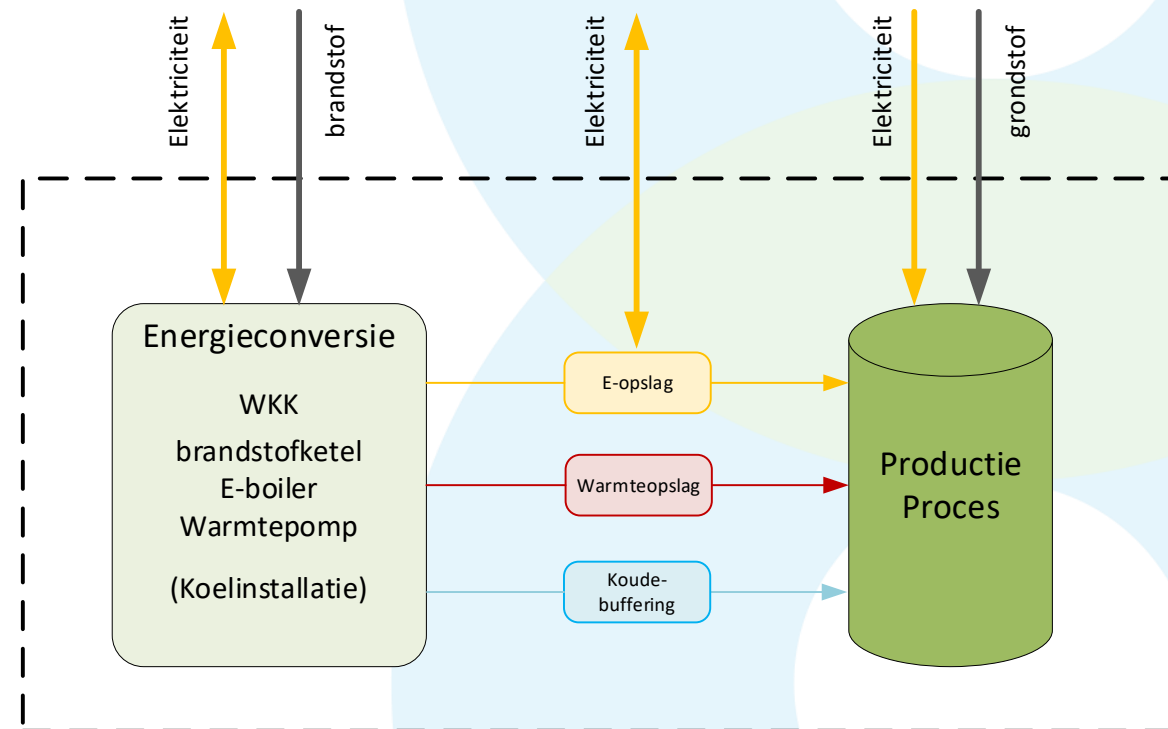
Flexibiliteit

3 middelen

❖ Hybridisering

❖ Opslag

❖ Vraagsturing





Elektriciteit en aardgas

Toepassingsgebieden

Typische geschikte warmtevraag:

- “Hoge” temperatuur toepassingen
- Piekvragers

Bij veel lage temperatuur/basislast in de regel minder geschikt

- Warmtepomp en MDR vaak zoveel mogelijk draaiuren
 - *Hoge Capex en lagere OPEX*



Voorbeelden

hybride thermal oil heater en glasoven

Hybride thermal oil heater

Thermische olie ingezet warmtetransport hoge temperaturen

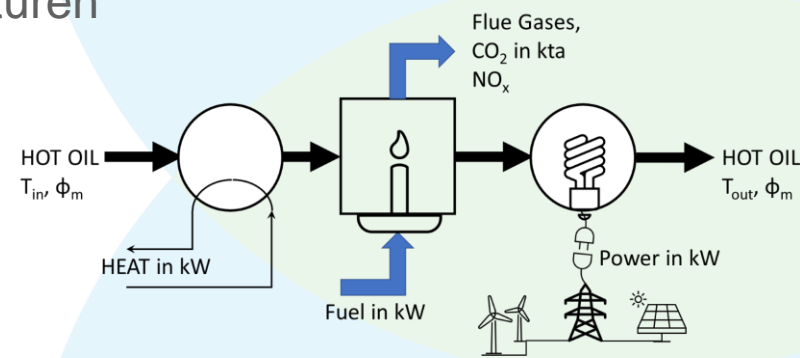
Makkelijk in te passen en hoge flexibiliteit

Hybride glasoven

Elektrificatie van glasproductie

Zeer hoge temperaturen (1500 graden)

SDE++ subsidie mogelijk





Voorbeeld

E-boiler en WKK

Technieken zijn complementair aan elkaar

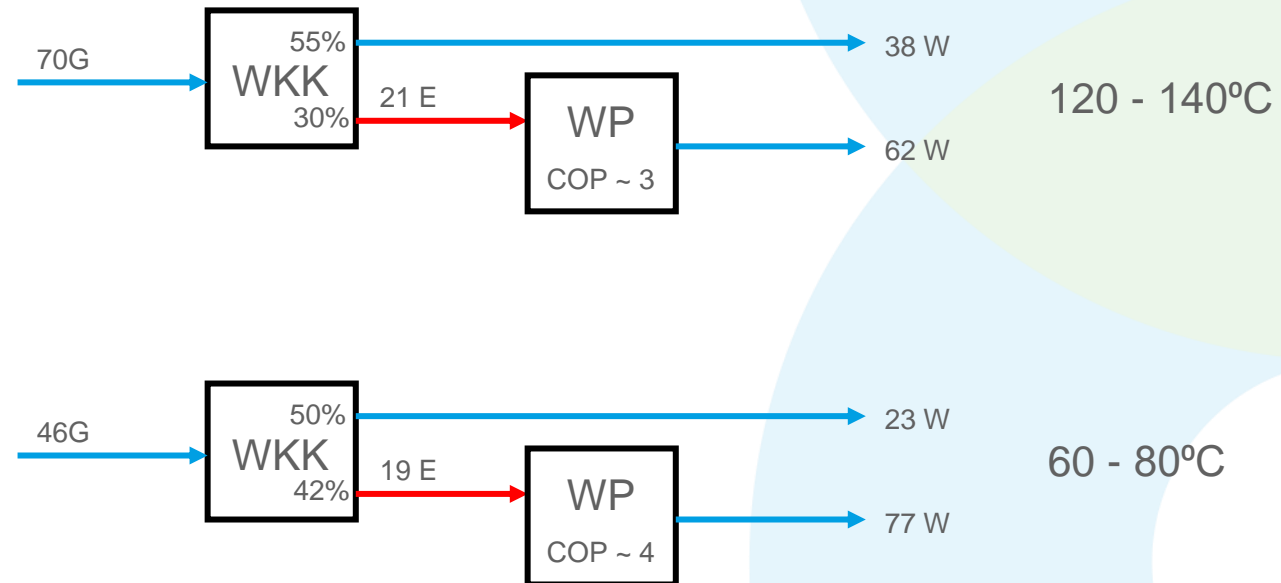
- Wordt op diverse plekken reeds toegepast
- E-boiler is gebaat bij lage elektriciteitsprijzen
- WKK is gebaat bij hoge elektriciteitsprijzen
- Flexibiliteit WKK aandachtspunt bij industriële WKK's (STEG)



Specifiek voorbeeld

Netcongestie belemmerend?

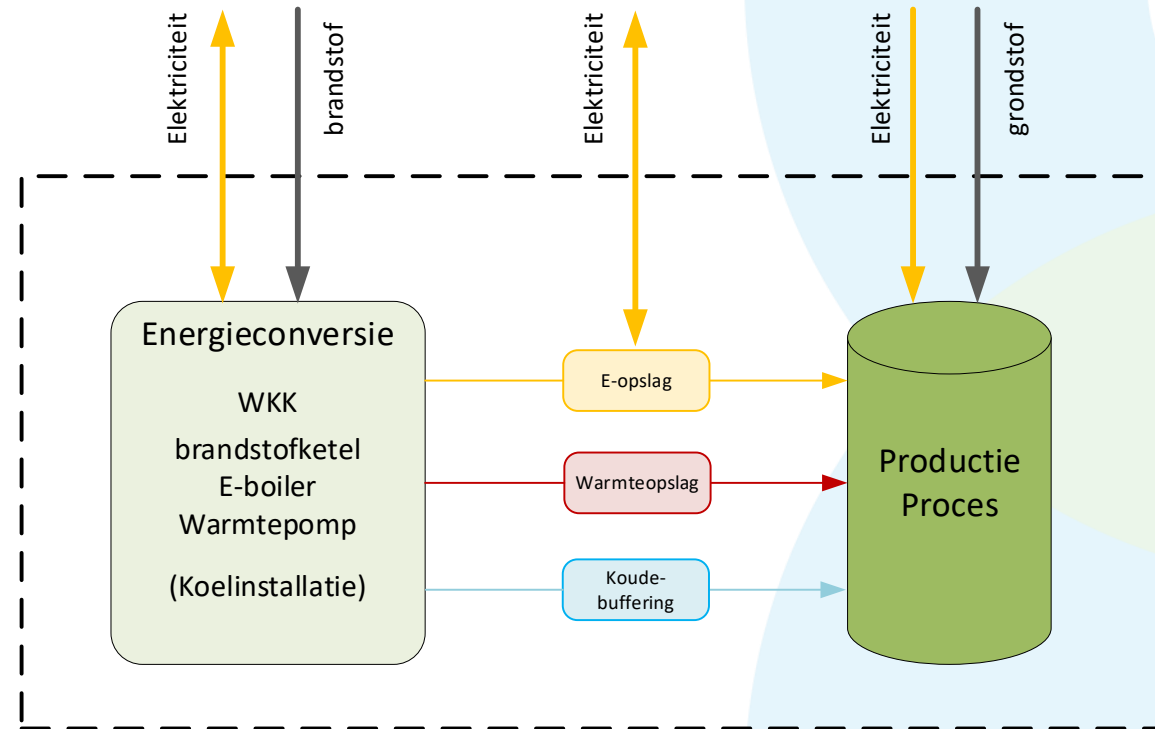
- Een combinatie met een (kleinere) WKK kan voor de komende 5 á 10 jaar een oplossing bieden





Multi-fuel opties

Flexibiliteit in brandstof





Alternatieven / combinaties met aardgas

Biomassa

Veel industriële energetische reeds in bedrijf

Veelal met aardgas als back-up / piekvermogen

Huidige toepassing

- ❖ Pellet-boiler
- ❖ Bio-WKK

In ontwikkeling (biomassa en aardgas)

- ❖ Cycloonoven
 - ❖ Integratie van vergasser op de afgassenketel
-
- Consistente prijsstabiele toevoer biomassa blijft
 - Zowel technische beschikbaarheid als publieke opinie blijft aandachtspunt



Alternatieven / combinaties met aardgas

Waterstof

- Kan op den duur aardgas vervangen in combinatie met elektrische toepassing
- Beschikbaarheid waterstof buiten 5 grote clusters tot 2035 erg beperkt
- Aanpassingen aan branders WKK/ketel mogelijk om bijstook waterstof mogelijk te maken
- Mogelijkheden voor multi-fuel systemen die zowel op aardgas als waterstof kunnen draaien
- 100% waterstof zonder back-up van aardgas zeer risicovol door beschikbaarheid waterstof



Voorbeeldanalyse

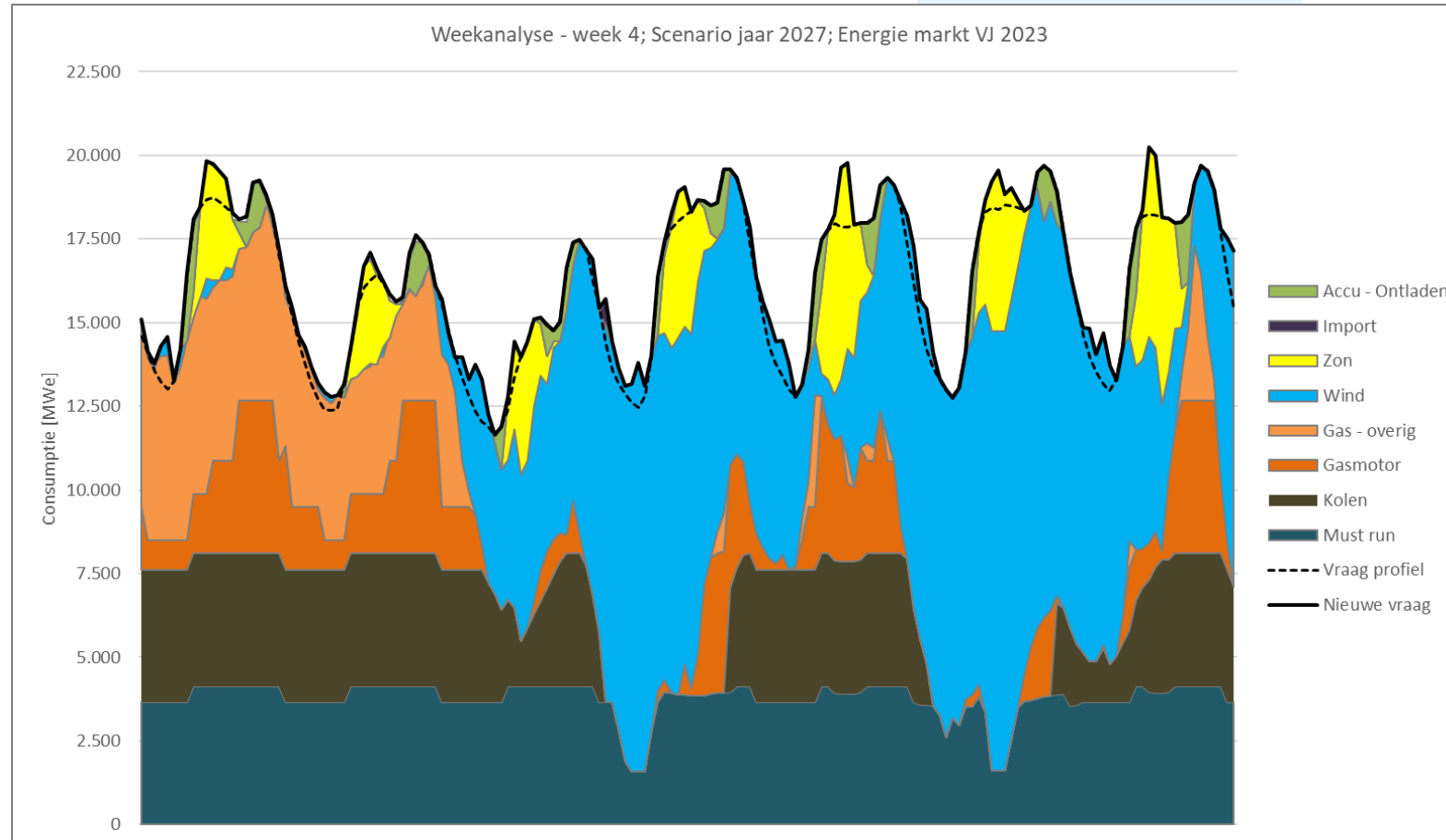
Economische doorrekening

- Kentallen en gemiddelde elektriciteitsprijzen niet toereikend
- Warmteprijs per uur per technologie moet bepaald worden voor optimale inzet en daarmee de draaiuren voor de WKK en de e-boiler
- BlueTerra doet dit via het Energy Forecast Model (EMF) waarbij we de inzet van de productie-eenheden voor elektriciteit simuleren op basis van een standaard klimaatjaar



Energy Market Forecast

Weekprofiel





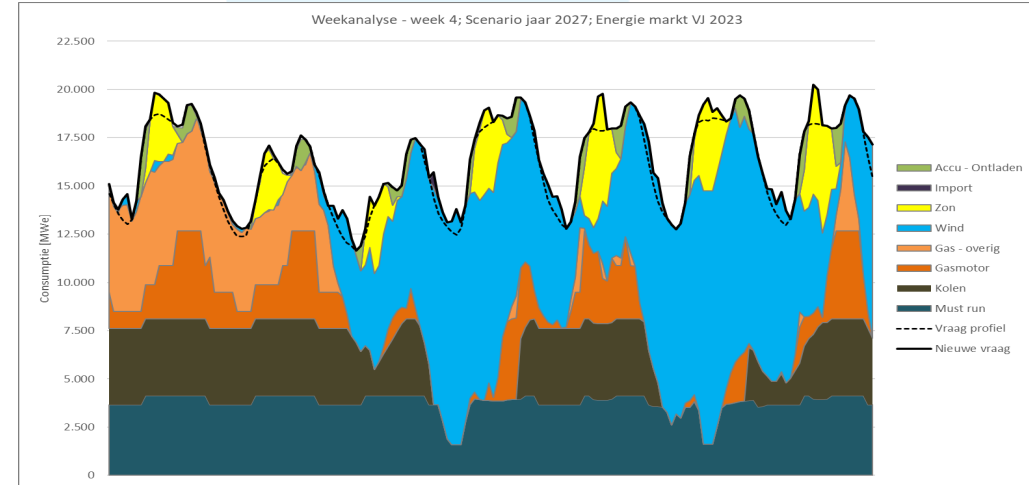
WKK en e-boiler

Financiële doorrekening

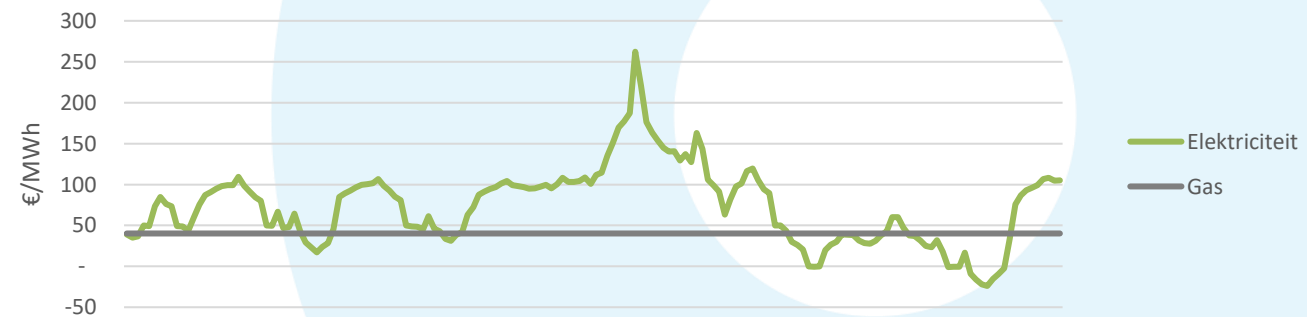
Voorbeeld van bepaling inzet van e-boiler en WKK in specifieke week in 2027

De inzet van de verschillende productiemiddelen voor elektriciteit kunnen vertaald worden naar een elektriciteitsprijs per uur

Via het EMF model leidt dit tot een **weekgrafiek** met de marktprijzen voor de brandstof (stabiel) en elektriciteit



Energieprijzen gedurende week 4





WKK en e-boiler

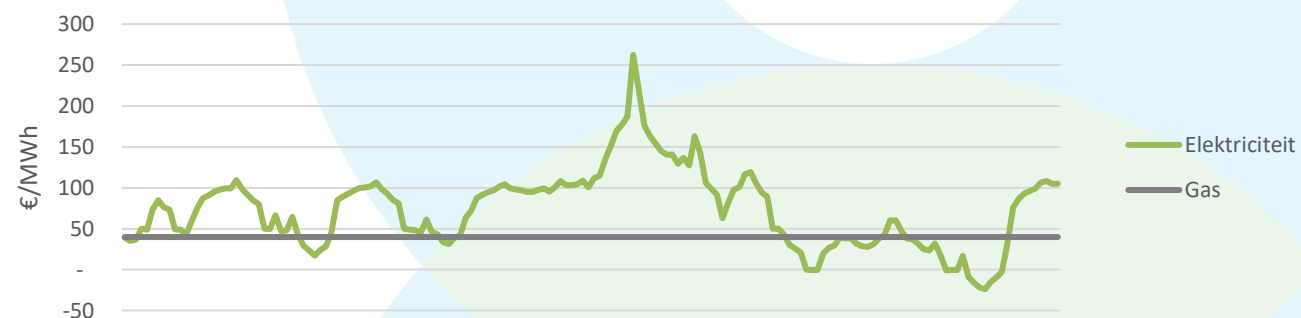
Financiële doorrekening

Energieprijzen per uur kunnen vervolgens **vertaald** worden naar **warmteprijsen** voor WKK en e-boiler

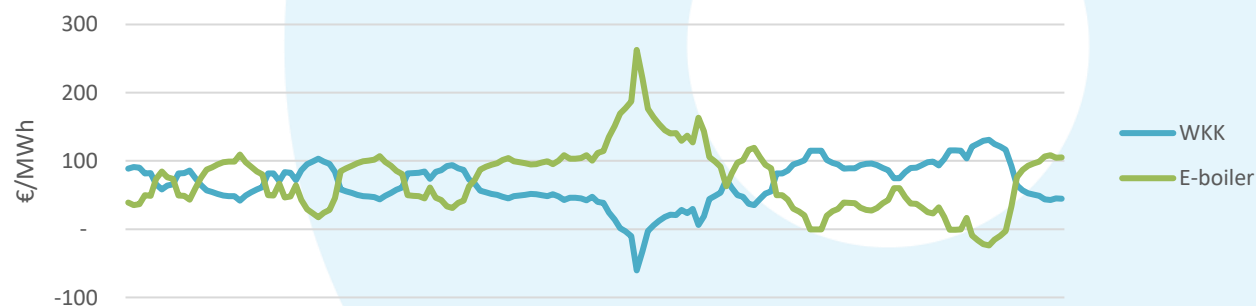
Hou hier ook rekening met nettarieven(!) en EB. Sterke stijging nettarieven belemmering voor hybridisering.

Op basis van totale **jaaranalyse** kan de **verwachte inzet** worden bepaald wat als input dient voor de business case

Energieprijzen gedurende week 4



Warmteprijsen voor verschillende opwek methoden gedurende week 4





Flexibiliteit ook wat waard

Flex inkomsten

Flexibiliteit aan het systeem

- Flexibiliteitsmarkten

Flexibiliteit op het elektriciteitsnet

- Variabele transportcontracten / congestiemanagement
- Flex Tool van TenneT kan eerste inzichten geven in de waarde van de flexibiliteitsmarkten.

Beschikbaar op [website van TenneT](#).





Conclusie

Leerpunten

- ❖ Hybride oplossing middel om te anticiperen op sterk veranderde energiemarkt
- ❖ Potentie afhankelijk van specifieke bedrijfssituatie
- ❖ Uitgebreide analyse nodig van economische kansen
- ❖ Ook in brandstoffen is (op den duur) een hybride overstap logisch



Contact



Lunet 5
3905 NW Veenendaal



Jeroen Buunk
Jeroen.buunk@blueterra.nl



info@blueterra.nl



blueterra.nl



twitter.com/Blueterra_NL



**linkedin.com/company/
blueterra-energy-experts**