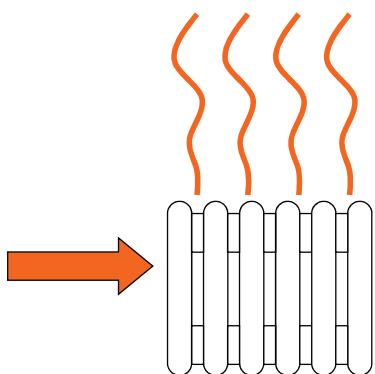
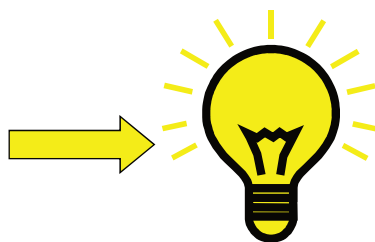


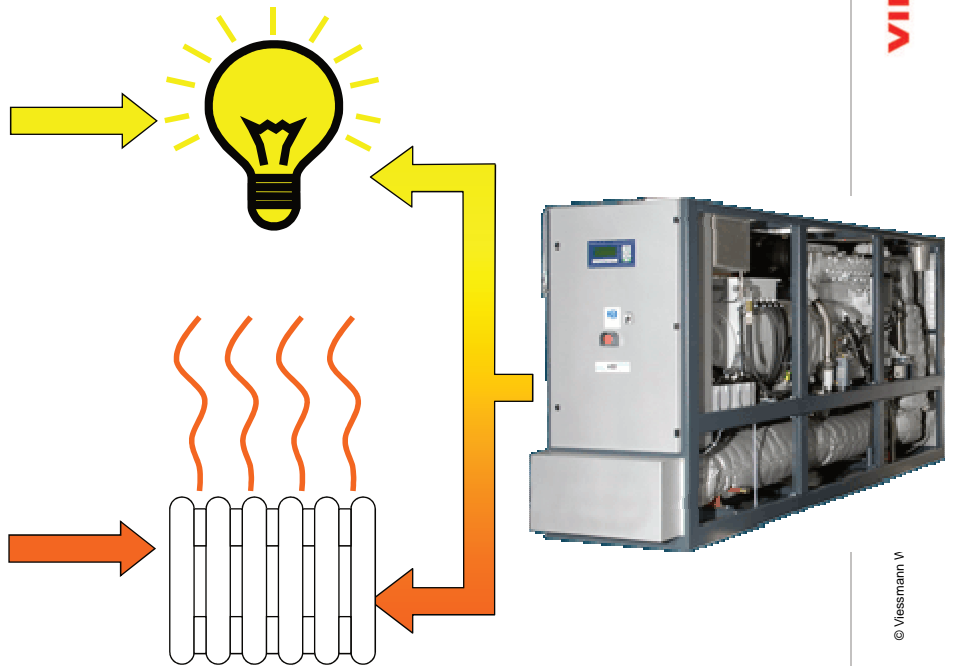
WKK een rendabele investering ?

ATIC 17/6/2015

Basis : Klassieke Productie van warmte en electriciteit



Een WKK is een gelijktijdige productie van elektriciteit en warmte



Wat is een WKK ?

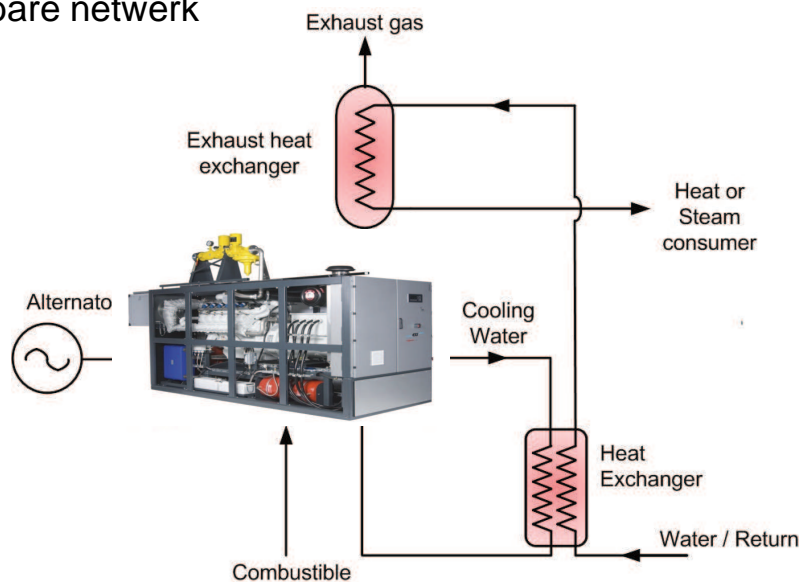
Gecombineerde productie van

- warm water 70/90°C (η = tussen 40 en 50%)
- elektriciteit (η = tussen 30 en 45 %)

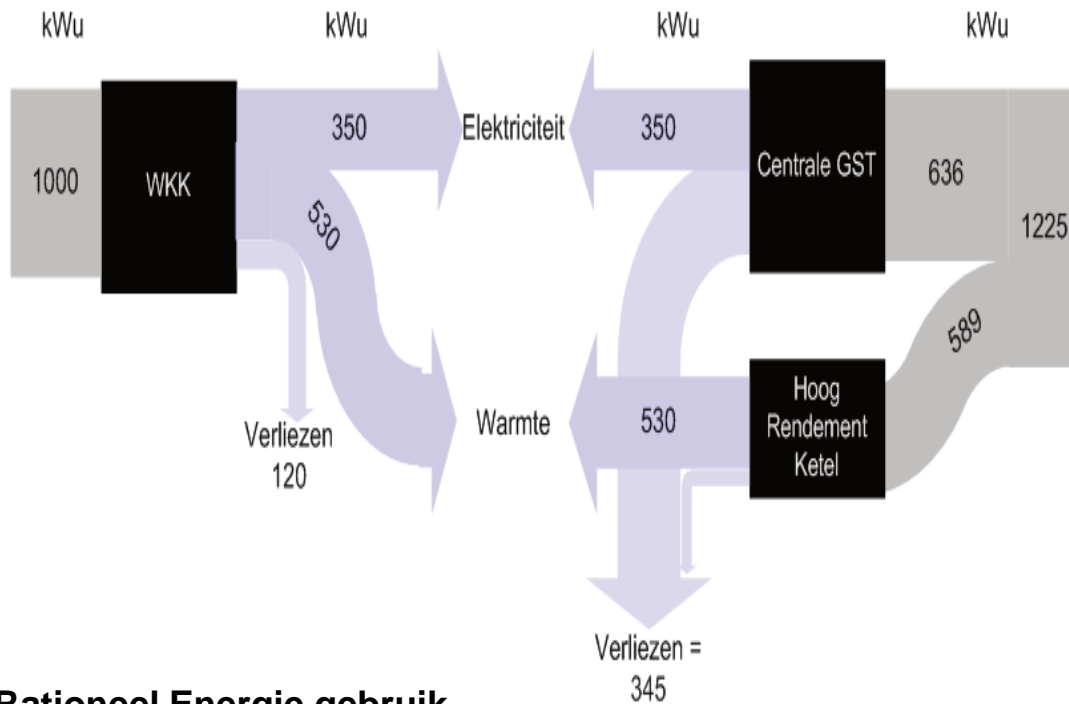
Intern = eigen verbruik site

Of levering op het openbare netwerk

η globaal = ~ 90 %



Waarom is een WKK energetisch interessant ?



=> Rationeel Energie gebruik

- Vermindering van de CO₂-productie
:(10 tot 20%)

Warmtekracht certificaten en Certificats Verts

=> Door Rationeel Energie gebruik

- Vermindering van de CO₂-productie :(10 tot 20%)

- ⇒ WKC in Vlaanderen
- ⇒ Certificats verts Brussel
- ⇒ Certificats verts Wallonië

Aantal certificaten voor een zelfde energie opbrengst:

- zijn per gewest verschillend berekend
- hebben ook een verschillende waarde/certificaat
- hebben wel of geen minimumwaarde

Toepassingsgebied van een WKK :

Overal waar een (bij voorkeur zo continu mogelijke) warmtevraag bestaat met een electriciteitsafname

Site verwarming

- Woonwijken
- Winkelcentra
- Appartementen (gem delen)

Openbare centra

- Ziekenhuizen, RVT's
- Scholen
- Zwembaden, kuuroorden

Industrie, Handel

- Productie (proceswarmte)
- Brouwerijen
- Voedingsindustrie
- Tuinbouw, Garages
- Hotels

Das Grundgesetz des BHKW:

§ 1 der Kraft-Wärme-Kopplung:
Ohne Wärmeabnahme kein Strom!

§ 2 der Kraft-Wärme-Kopplung:
Ohne Strom kein Gewinn!

§ 3 der Kraft-Wärme-Kopplung:
Ohne Gewinn kein BHKW!

Correcte grootte bepaling door verzamelen van gegevens

Huidige Verbruiken:

- Gas- en of warmteverbruiken evt gemeten waarden ?
- Electriciteitsverbruiken ?
- Detail metingen bv ¼ u pieken ?

BEPALING WKK RESULTAAT BEREKENING

Projectnaam	wzc xxxx
Projectnummer	xxxxxx
Datum	19-2-2014
Revisie	1
Opsteller	vagg

GEGEVENS GEBRUIKT VOOR DE BEREKENING

Gasfacturen profiel jaar	datumaangeleverd door
Electriciteitsfacturen profiel jaar	2012mekm vasp
Bepaling eenheidsprijs gas	2012mekm vasp
Bepaling eenheidsprijs elektriciteit	geen factem vasp gemiddeld
	geen factmekm vasp gemiddeld

maand	kWh Gasverbruik	kWh elektrisch normale uren	kWh elektrisch stille uren
JAN	144.067	26.857	15.884
FEB	182.159	18.713	11.360
MRT	196.926	19.955	12.291
APR	140.933	23.312	14.763
MEI	107.096	16.965	12.068
JUN	94.293	21.540	16.577
JUL	50.929	16.649	10.904
AUG	51.428	19.844	11.916
SEP	52.906	22.578	16.206
OKT	47.656	17.673	11.622
NOV	84.042	21.281	11.967
DEC	149.771	21.726	15.023
jaartotaal	1.302.206	247.093	160.581

Maandelijke warmte- en electriciteitsverbruiken
Een WKK installatie wordt gedimensioneerd op basis van warmte- en electriciteitsbehoefte

Correcte grootte bepaling door verzamelen van gegevens

RESULTAAT BEREKENING

Type	Elektrisch vermogen	Thermisch vermogen	Draaiuren	Electriciteits-productie	Warmte-productie
	kWe	kWth	#	kWh elektrisch	kWh thermisch
EM-5/13	5,5	13,5	8.760	48.180	118.260
EM-6/15	6	14,9	8.760	52.560	130.524
EM-9/20	8,5	20,1	8.760	74.460	176.076
EM-20/39	20	39	8.760	175.200	341.640
EM-50/81	50	81	7.114	355.682	576.205
EM-70/115	70	115	3.995	279.625	459.383
EM-140/207	140	207	358	50.169	74.178
EM-199/263	199	263	0	0	0
EM-199/293	199	293	0	0	0
EM-238/363	238	363	0	0	0
EM-363/498	363	498	0	0	0
EM-401/549	401	549	0	0	0

Bijkomende eisen :

- Maximale retourwatertemperatuur < 70, 75, 60 °C ?
- Beschikbare plaats - bereikbaarheid
- Geluidsniveau
- Diverse wensen? Bv netvervangend werken

=> Selectie van enkele modellen met > 3000 draaiuren

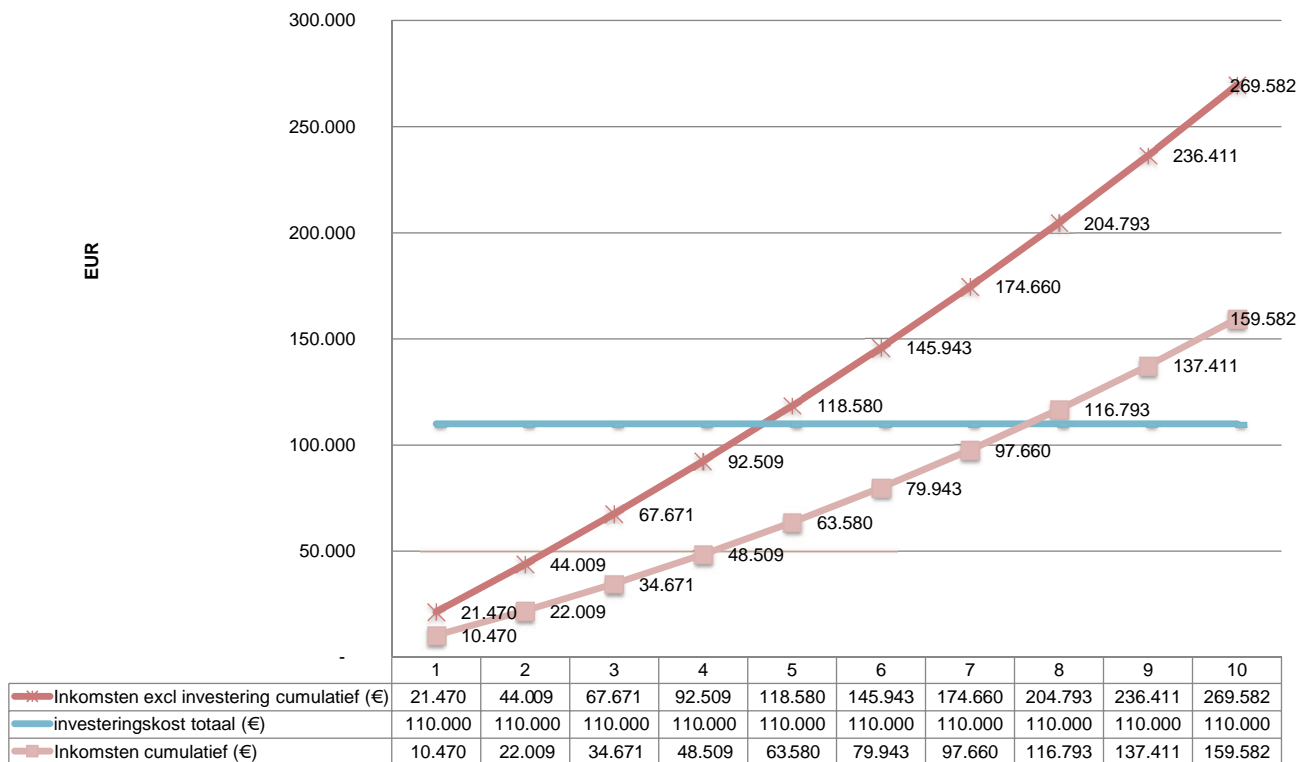
Rentabiliteit :

- Maken van een pré-haalarheidsstudie met :
 - Keuze de best geschikte WKK voor Uw toepassing met een evt alternatief
 - ROI is belangrijk , maar ook met hoogste betrouwbaarheid

Uw actueel verbruik	kWh	eur (+/-)	Eenheidsprijzen		
jaarlijks gasverbruik	247.093,00	-	electriciteit piekuren	10,70	eur ct /kWe
jaarlijks electriciteitsverbruik piekuren	160.581,00	-	electriciteit daluren	10,70	eur ct /kWe
jaarlijks electriciteitsverbruik daluren	1.302.206,00	-	aardgas (BVW)	3,60	eur ct /kWh
			jaarlijkse indexatie electriciteit	4,00	%
rendement warmteopwekking CV insta	90	%	jaarlijkse indexatie gas	2,00	%
			jaarlijkse indexatie onderhoudsprijz	1,00	%
gekozen WKK module	EM50		waarde WKK certificaat	31,00	eur/WKC
elektrisch vermogen	50	kWe	investeringskost	110.000,00	eur
thermisch vermogen	81	kWth	onderhoudskost	1,50	eur/hr
draaiuren tijdens de piekuren	3.700,00	hr			
draaiuren tijdens de daluren	3.200,00	hr			
draaiuren totaal	6.900,00	hr			

Resultaat :

Financiële balans WKK EM 50 in Vlaanderen



Conclusie : de EM50 brengt je 159.000 euro op, all in met een ROI van ong 4,5 jaar

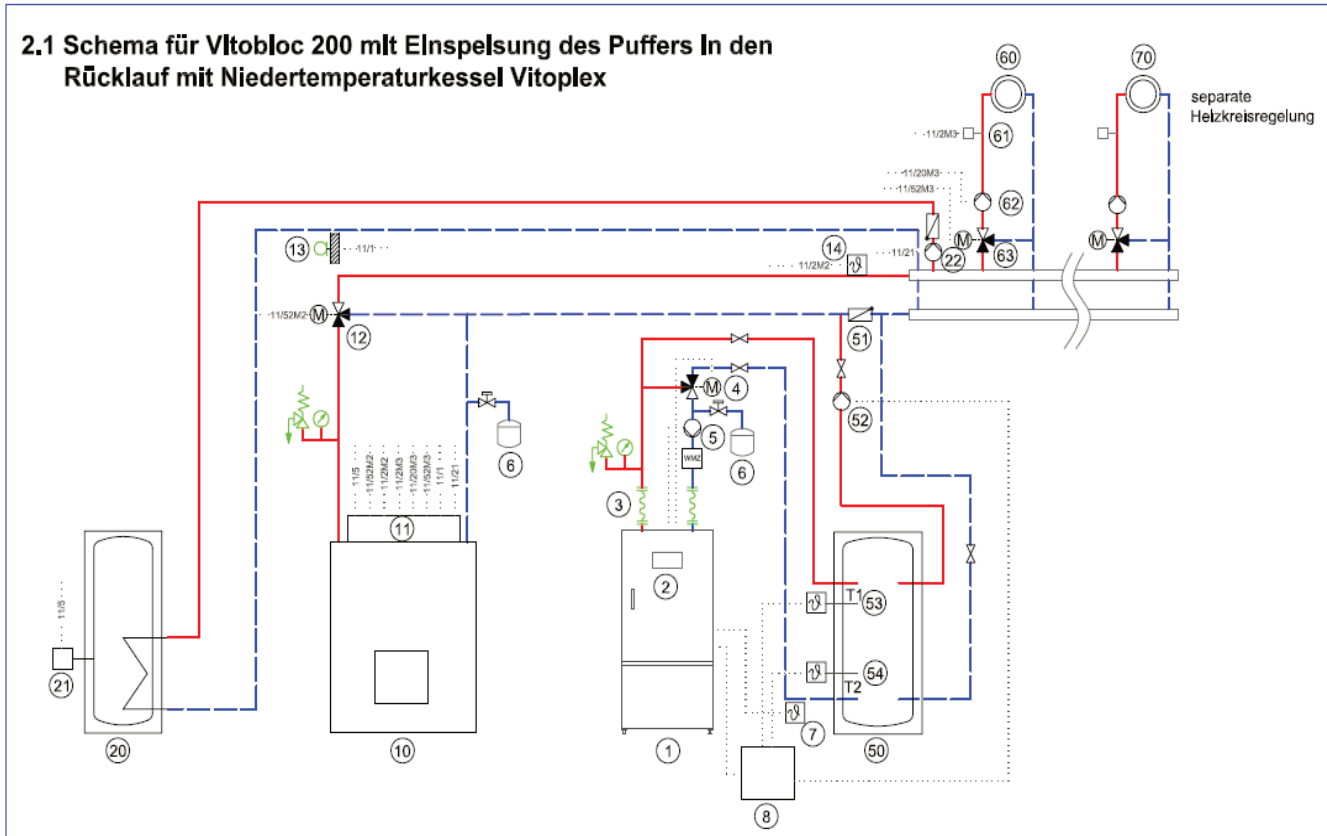
Aanraders voor een goede WKK ervaring

▪ Toptechniek

- Enkel kwaliteitsvolle componenten
 - Ge- en bekende gasmotor met een goede reputatie
 - Dubbellagerige synchrone generator
 - Scheidingswarmtewisselaar klant en motorwater (concept)
 - RVS componenten zoals rookgassenkoeler
 - Speciale sturing die temperatuur en schokbestendig is
- Proefdraaien in werkplaats met testcertificaat
- Monitoring op afstand mogelijk
- Kan standaard netvervangend werken (noodstroomfunctie) ?
 - Wel met beperkingen maar je hebt steeds stroom !

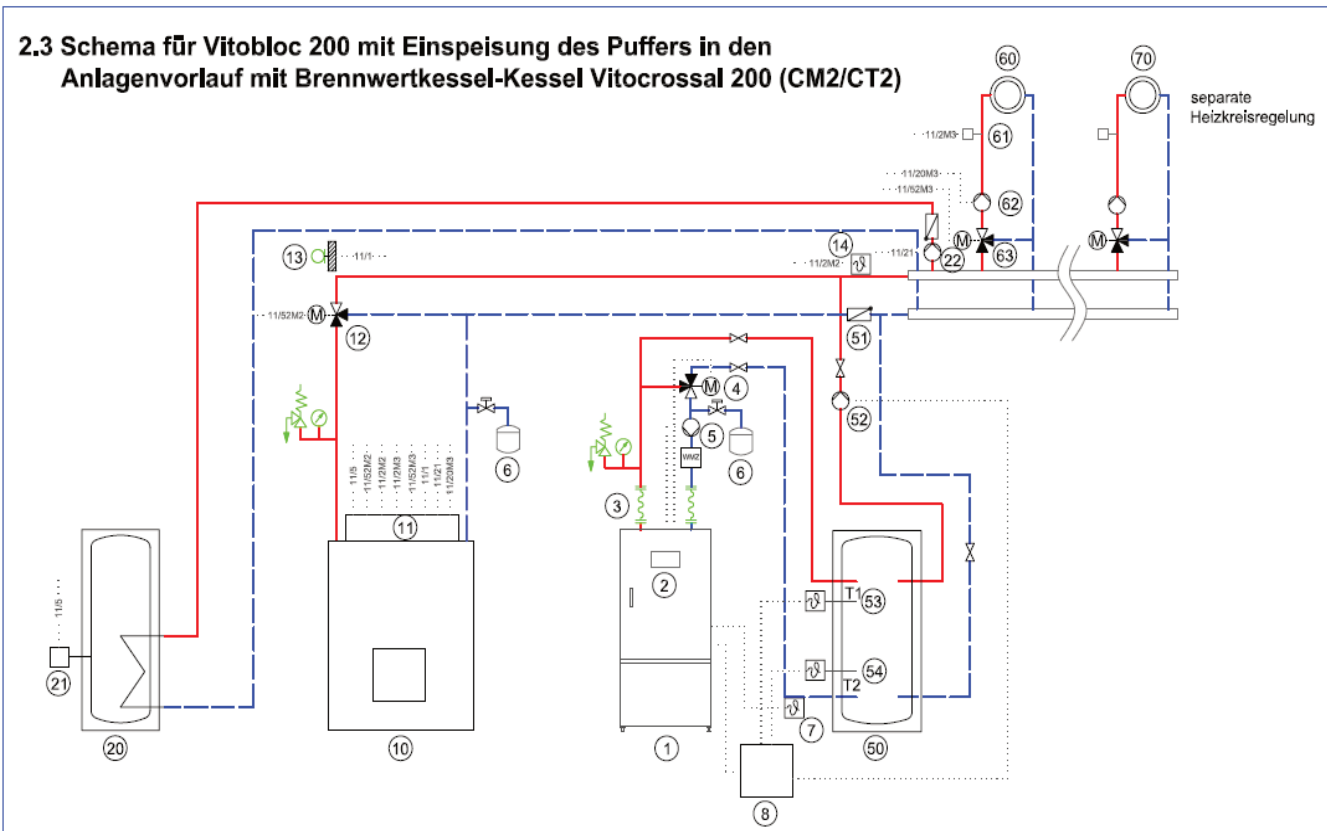
Hydraulische integratie voorbeeld niet condensierend en buffer

2.1 Schema für Vitobloc 200 mit Einspeisung des Puffers in den Rücklauf mit Niedertemperaturkessel Vitoplex



Hydraulische integratie voorbeeld condensierend en buffer

2.3 Schema für Vitobloc 200 mit Einspeisung des Puffers in den Anlagenvorlauf mit Brennwertkessel-Kessel Vitocrossal 200 (CM2/CT2)



Onderhoud WKK

▪ Onderhoudsstrategie :

- Geschatte levensduur van de motor voor grote revisie : 50 à 60.000 draaiuren
- Preventief onderhoud afhankelijk van de looptijden (1000- 6000 bedrijfsuren)
 - Wisselstukken (onstekingskaars, olie, filters ...)
- Tussentijdse revisies : (tussen de 25 en 30.000 draaiuren)
 - Cilinderkoppen/ zuigers afhankelijk van motorfabrikant en Type
- Geen paswoordvergrendeling (voor geschoolde partners)

▪ All in of op afroep ?

- Eigen magazijn
- Snelle interventietijden
- Scherpe prijzen
- Bewaking op afstand
- SLA naar interventietijden / rendementen / boetes
- Partnership !



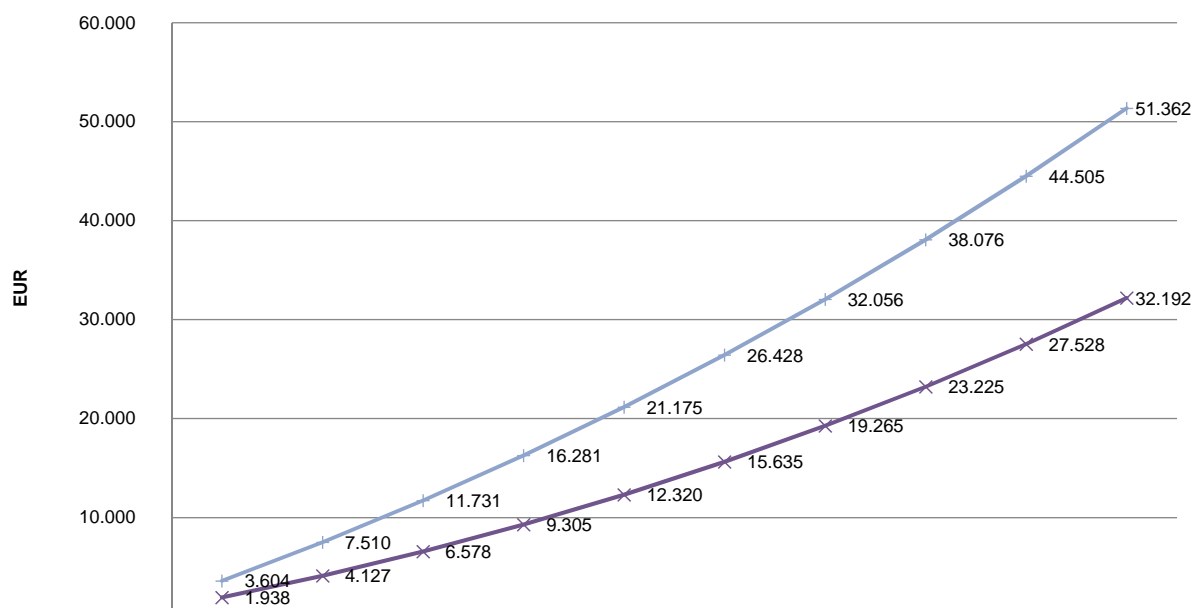
Voordelen met synchrone generator tov met een asynchrone oplossing :

gekozen WKK module	Synchroon	asynchroon	
elektrisch vermogen	8,50	7,50	kWe
thermisch vermogen	20,10	19,00	kWth
gasinput	30,10	30,00	kW

eenheidsprijzen excl BTW			
Electrisch piekuren	16,68	16,68	eur ct /kWhe
Electrisch daluren	16,68	16,68	eur ct /kWhe
Gasverbruik	4,27	4,27	eur ct /kWh
indexatie elektriciteitsprijs	4,00	4,00	%
indexatie gasprijs	2,00	2,00	%
indexatie onderhoudsprijs	1,00	1,00	%

investering	32.000,00	28.000,00	eur
onderhoud	0,30	0,30	eur/u
draaiuren piek per jaar	3.500,00	3.500,00	u
draaiuren dal per jaar	3.000,00	3.000,00	u

Voordelen met synchrone generator tov een asynchrone oplossing :



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
—x— Inkomsten Asynchroon	1.938	4.127	6.578	9.305	12.320	15.635	19.265	23.225	27.528	32.192
—+— Inkomsten SYNCHROON Viessm EM 9	3.604	7.510	11.731	16.281	21.175	26.428	32.056	38.076	44.505	51.362

Conclusie de synchrone kost je 15 % duurder, maar laat je 60 % meer verdienen !

technologievergelijk (ruw bekeken over 15 jaar)

▪ Basis : 100,000 kWh aan warmte maken met :

- Ketel
- Ketel en thermische zon (20 m2)
- WP lucht
- WP geothermisch
- Ketel met WKK

- Exclusief investeringssubsidies
- Gasprijs : 4 ct/kWh
- Elekprijs : 16 ct/kWh

			prijzen zonder subsidies						
	grootte kw	uren vollast hr	kostprijs euro	levensduur jaar	kost/jaar over levensduur	rendementen cop	opbrengst warmte kwh	opbrengst elek kwh	energieinput kwh
ketel	50	2.000,00	5.000,00	15,00	333,33		100.000,00		111.111,11
ketel met zonnepanelen									
ketel	50		5.000,00	15,00			85.000,00		94.444,44
zon	20m2		18.000,00	15,00			15.000,00		-
ketel met zonnepanelen			23.000,00	15,00	1.533,33		100.000,00		
WP lucht	50	2.000,00	38.000,00	15,00	2.533,33	3,80	100.000,00		26.315,79
wp geo	42	2.380,95	45.000,00	15,00	3.000,00	4,50	100.000,00		22.222,22
wkk	8,5 kW _e /20 kW _{th}	4.000,00	35.000,00	15,00			80.000,00	34.000,00	120.000,00
complement ketel		400	5.000,00	15,00			20.000,00		22.222,22
wkk en ketel			40.000,00	15,00	2.666,67		100.000		142.222,22

	kost/jaar over levensduur	energieinput eur	opbrengst warmte eur	opbrengst elek eur	onderhoud eur	certif bxl eur	KOSTEN per jaar eur	OPBRENGST per jaar eur	totaal per jaar
ketel	333,33	4.444,44					4.777,78	0	4.777,78
ketel met zonnepanelen									
ketel		3.777,78							
zon		-	750,00					750,00	
ketel met zonnepanelen	1.533,33	3.777,78					5.311,11		5.311,11
							-		-
WP lucht	2.533,33	4.210,53					6.743,86		6.743,86
wp geo	3.000,00	3.555,56					6.555,56		6.555,56
							-		-
wkk		4.800,00		5.440,00	2.000,00	2.600,00			
complement ketel		888,89							
wkk en ketel	2.666,67	5.689		5.440,00	2.000,00	2.600,00	10.355,56	8.040,00	2.315,56

Conclusie een wkk brengt je momenteel meer op dan de ander technologieën
Met de huidige trend tussen gas en elektriciteitsprijzen
En met de certificaten

Wat heb je nodig voor uw WKK project ?

- Ondersteuning van betrokken partijen :
 - Inplanting , hydraulisch / elektrisch/ geluidseisen ...
 - DNB (GRD) aansluitingen (Schema's)
 - WKK/ Groen certificaten
 - Benodigde meetapparatuur
 - Onderhoudsaanbevelingen
 - Wisselstukken
 - Scholingen
 - Bedrijfsbestaanszekerheid
 - Mogelijkheid tot totaalpakket met bv warmtepomp, zonnecollectoren enz ...