



**Vlaanderen**  
is energie en klimaat



## **Rapport 2023**

Deel 1: Rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2024

VLAAMS  
ENERGIE- &  
KLIMAATAGENTSCHAP

[www.vlaanderen.be/certificatensteun-voor-groene-energie-en-wkk](http://www.vlaanderen.be/certificatensteun-voor-groene-energie-en-wkk)

---

Dit rapport werd opgesteld aan de hand van gegevens die met de grootste zorg werden verzameld. Het Vlaams Energie- en Klimaatagentschap en zijn aangestelden kunnen evenwel niet aansprakelijk worden gesteld door de gebruiker voor eventuele fouten, onnauwkeurigheden of onvolledigheid die tot directe of indirecte, materiële of immateriële schade aanleiding zou geven. De gebruiker neemt kennis van deze informatie 'as is' en blijft eindverantwoordelijke voor het eventuele verder gebruik ervan. Fouten, onnauwkeurigheden of onvolledigheid kunnen steeds gemeld worden via het contactformulier op: <https://apps.energiesparen.be/contact>.

---

## COLOFON

### Verantwoordelijke uitgever

**Luc Peeters,**

Administrateur-generaal

Vlaams Energie- en Klimaatagentschap (VEKA)

Koning Albert II-laan 20 bus 17

1000 Brussel

[veka@vlaanderen.be](mailto:veka@vlaanderen.be)

[www.vlaanderen.be/certificatensteun-voor-groene-energie-en-wkk](http://www.vlaanderen.be/certificatensteun-voor-groene-energie-en-wkk)

### Coverfoto

Gonz DDL op Unsplash





6.1	Parameters en methodieken geldig voor alle windturbines	29
6.1.1	Technische parameters en methodieken	29
6.1.2	Financiële parameters en methodieken	30
6.2	Nieuwe installaties windenergie op land, met een bruto nominaal vermogen per turbine > 300 kW <sub>e</sub> en < 2,5 MW <sub>e</sub> (GS cat. 4a en GS cat. 4b)	33
6.2.1	Keuze van de referentie-installatie: windturbine van 2.350 kW <sub>e</sub> per turbine	33
6.2.2	Bepaling van de technische parameters van de referentie-installatie	33
6.2.3	Bepaling van de financiële parameters van de referentie-installatie	33
6.2.4	Berekening van de onrendabele top en bandingfactor	34
6.3	Nieuwe installaties windenergie op land, met een bruto nominaal vermogen per turbine ≥ 2,5 MW <sub>e</sub> en ≤ 4,5 MW <sub>e</sub> (GS cat. 4/1a en GS cat. 4/1b)	35
6.3.1	Keuze van de referentie-installatie: windturbine van 3.675 kW <sub>e</sub> per turbine	35
6.3.2	Bepaling van de technische parameters van de referentie-installatie	35
6.3.3	Bepaling van de financiële parameters van de referentie-installatie	35
6.3.4	Berekening van de onrendabele top en bandingfactor	36
	HOOFDSTUK 7. BIOGASINSTALLATIES	37
7.1	Parameters en methodieken geldig voor alle biogasinstallaties	37
7.1.1	Technische parameters en methodieken	37
7.1.2	Financiële parameters en methodieken	37
7.2	Nieuwe biogasinstallaties met een bruto nominaal vermogen > 10 kW <sub>e</sub> en ≤ 5 MW <sub>e</sub> voor vergisting van mest- en/of land- en tuinbouwgerelateerde stromen of van andere organische-biologische stoffen of afvalstoffen (OBA), met uitsluiting van biogasinstallaties op stortgas, biogasinstallaties met vergisting van afvalwater, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringsslib en biogasinstallaties voor GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie (GS cat. 5/1a en GS cat. 5/1b)	38
7.2.1	Keuze van de referentie-installatie: interne verbrandingsmotor van 2.500 kW <sub>e</sub> op 100% biogas	38
7.2.2	Bepaling van de technische parameters van de referentie-installatie	38
7.2.3	Bepaling van de financiële parameters van de referentie-installatie	39
7.2.4	Berekening van de onrendabele top en bandingfactor	43
7.3	Nieuwe biogasinstallaties met een bruto nominaal vermogen > 10 kW <sub>e</sub> en ≤ 5 MW <sub>e</sub> voor GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie (GS cat. 6/1a en GS cat. 6/1b)	44
7.3.1	Keuze van de referentie-installatie: interne verbrandingsmotor van 1.300 kW <sub>e</sub> op 100% biogas	44
7.3.2	Bepaling van de technische parameters van de referentie-installatie	44
7.3.3	Bepaling van de financiële parameters van de referentie-installatie	45
7.3.4	Berekening van de onrendabele top en bandingfactor	46
7.4	Nieuwe biogasinstallaties met een bruto nominaal vermogen > 5 MW <sub>e</sub> en ≤ 20 MW <sub>e</sub> voor de vergisting van mest- en/of land- en tuinbouwgerelateerde stromen of van andere OBA, met uitsluiting van biogasinstallaties op stortgas, biogasinstallaties met vergisting van afvalwater, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringsslib en biogasinstallaties voor GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie (GS cat. 10/1a en GS cat. 10/1b)	47
7.4.1	Keuze van de referentie-installatie: interne verbrandingsmotor van 7.000 kW <sub>e</sub> op 100% biogas	47
7.4.2	Bepaling van de technische parameters van de referentie-installatie	47
7.4.3	Bepaling van de financiële parameters van de referentie-installatie	48

////////////////////////////////////





## LIJST VAN AFKORTINGEN

Afkorting	Beschrijving
BBT	Best Beschikbare Techniek
Bd	Bandingsdeler Bandingsdeler groene stroom = €97 Bandingsdeler warmte-krachtkoppeling = €35
Bf	Bandingsfactor = de verhouding onrendabele top (OT) tegenover de bandingsdeler (BD): $Bf = OT / BD$ De bandingsfactor voor representatieve projectcategorieën wordt minstens jaarlijks bepaald in dit rapport.
BTW	Belasting Toegevoegde Waarde
BVW	Bovenste verbrandingswaarde van de brandstof
CPI	Consumptieprijsindex
ECB	Europese Centrale Bank
Energiebesluit	Besluit van de Vlaamse Regering van 19 november 2010 houdende algemene bepalingen over het energiebeleid
Energie-decreet	Decreet van 8 mei 2009 houdende algemene bepalingen betreffende het energiebeleid
GFT	Groente-, fruit- en tuinafval
GS	Groene stroom
GSC	Groenestroomcertificaat
GWh	Gigawattuur: $1 \text{ GWh} = 10^9 \text{ Wh} = 10^6 \text{ kWh}$
MW <sub>piek</sub>	Megawattpiek = het maximale (ogenblikkelijk) vermogen dat een zonnepaneel kan produceren bij ideale lichtinval
LS	Laagspanning ( $\leq 1 \text{ kV}$ )
MS	Middenspanning ( $> 1 \text{ kV}$ en $\leq 26 \text{ kV}$ )
OBA	Organisch-biologische stoffen of afvalstoffen
OT	Onrendabele top = het bedrag per MWh groenestroomproductie of warmte-krachtbesparing dat bijgelegd moet worden zodat de investering over de levensduur het vereiste rendement behaalt
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
OVW	Onderste verbrandingswaarde van de brandstof
PPA	Power Purchase Agreement = contract voor de verkoop van elektriciteit
PS	Projectspecifiek
PV	Fotovoltaïsch
RPE	Relatieve primaire energiebesparing
TWh	Terrawattuur: $1 \text{ TWh} = 10^{12} \text{ Wh} = 10^9 \text{ kWh} = 10^3 \text{ GWh}$





## LIJST VAN PARAMETERS

Parameter	Eenheid	Omschrijving
<b>b</b>	[%]	Het tarief in de vennootschapsbelasting
<b>BF<sub>WKC</sub></b>	[-]	De bandingfactor berekend voor warmte-kranchcertificaten
<b>E</b>	[%]	Het aandeel eigen vermogen in de totale investering
<b>EV<sub>EL</sub></b>	[%]	Het aandeel eigenverbruik van de installatie zelf, voor de bepaling van de netto elektriciteitsproductie
<b>EV<sub>GSC</sub></b>	[%]	Het deel van de bruto elektriciteitsproductie dat niet in aanmerking komt voor groenestroomcertificaten, aanvaardbaar voor de certificatenverplichting
<b>i</b>	[%]	Het deel van de investering dat in aanmerking komt voor investeringsaftrek
<b>i<sub>B</sub></b>	[%]	De verwachte gemiddelde jaarlijkse verandering van de brandstofprijs
<b>i<sub>PBW</sub></b>	[%]	De verwachte gemiddelde jaarlijkse verandering van de marktprijs van de vermeden primaire brandstof voor dezelfde hoeveelheid nuttige warmte
<b>i<sub>EL,V</sub></b>	[%]	De verwachte gemiddelde jaarlijkse verandering van de marktwaarde elektriciteit bij verkoop
<b>i<sub>EL,ZA</sub></b>	[%]	De verwachte gemiddelde jaarlijkse verandering van de vermeden kost voor elektriciteit door zelfafname
<b>i<sub>OK</sub></b>	[%]	De verwachte gemiddelde jaarlijkse verandering van de operationele kosten
<b>i<sub>IS</sub></b>	[%]	De verwachte gemiddelde jaarlijkse verandering van de marktprijs van de ingaande stoffen
<b>i<sub>US</sub></b>	[%]	De verwachte gemiddelde jaarlijkse verandering van de marktprijs van de uitgaande stoffen
<b>I<sub>V</sub></b>	[€/kW <sub>e</sub> ]	In het jaar van de vervangingsinvestering, de hoogte in jaar 0 van deze vervangingsinvestering per eenheid capaciteit, 0 in de overige jaren
<b>IAP</b>	[%]	Het percentage van de investeringsaftrek
<b>K<sub>i</sub></b>	[€/kW <sub>e</sub> ]	De specifieke investeringskost per vermogenseenheid
<b>K<sub>V</sub></b>	[€/kW <sub>e</sub> ]	De vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0
<b>K<sub>Var</sub></b>	[€/kWh <sub>e</sub> ]	De variabele kosten per eenheid productie in jaar 0
<b>K<sub>Bp</sub></b>	[€]	De jaarlijkse kosten per installatie verbonden aan de organisatie van burgerparticipatie in jaar 0
<b>M<sub>IS</sub></b>	[ton]	De hoeveelheid (massa) ingaande stoffen op jaarbasis
<b>M<sub>US</sub></b>	[ton]	De hoeveelheid (massa) uitgaande stoffen op jaarbasis
<b>η<sub>el</sub></b>	[%]	Het bruto elektrisch rendement van de installatie
<b>η<sub>el,ref</sub></b>	[%]	Het elektrisch referentierendement voor gescheiden opwekking van elektriciteit zoals vastgelegd in art. 6.2.10 van het Energiebesluit
<b>η<sub>th,ref</sub></b>	[%]	Het thermisch referentierendement voor gescheiden opwekking van warmte zoals vastgelegd in art. 6.2.10 van het Energiebesluit







---

# INLEIDING

---

Op 9 december 2019 keurde de Vlaamse Regering het Vlaams Energie- en Klimaatplan definitief goed. De doelstelling voor de totale productie hernieuwbare energie werd vastgelegd op 28.512 GWh tegen 2030. Deze doelstelling is verder onderverdeeld naar groene stroom (12.780 GWh), groene warmte (9.688 GWh) en hernieuwbare energie in transport (6.044 GWh). In dit plan is tevens een cumulatieve energiebesparing van 84,062 TWh voorzien in de periode 2021-2030. Om deze doelstelling te halen, is een performant steunmechanisme voor investeerders in hernieuwbare energiebronnen en kwalitatieve WKK noodzakelijk.

Het huidig regelgevend kader voor de verschillende certificatiesystemen voor ondersteuning van hernieuwbare energiebronnen en (energie-efficiënte) kwalitatieve WKK wordt voor het Vlaamse Gewest gevormd door het **Energiedecreet van 8 mei 2009** (en de latere aanpassingen) en het **Energiebesluit van 19 november 2010** (en de latere aanpassingen).

Dit onderdeel van het rapport bevat de berekeningen voor de projecten die behoren tot de representatieve projectcategorieën met een startdatum<sup>1</sup> vanaf 1 januari 2024.

---

<sup>1</sup> De startdatum is voor wat betreft projecten die niet over een omgevingsvergunning dienen te beschikken, de datum van indiening van de installatie. Voor wat betreft projecten die over een omgevingsvergunning dienen te beschikken is dit de datum waarop een aanvraag voor de toekenning van certificaten voor het project is ingediend, of de datum waarop het project beschikt over de vereiste omgevingsvergunning, indien deze laatste datum een latere datum is.



# HOOFDSTUK 1. BANDINGFACTOREN

## 1.1 Berekeningsmethodiek

In het huidige ondersteuningsmechanisme staan de begrippen 'onrendabele top' en 'bandingfactor' centraal. De onrendabele top van een investering is gedefinieerd als het productieafhankelijke gedeelte van de inkomsten dat nodig is om de netto-contante waarde van een investering op nul te doen uitkomen. De bandingfactor bepaalt daarnaast het aantal certificaten dat bekomen wordt per opgewekte hoeveelheid groene stroom en/of gerealiseerde eenheid warmte-krachtbesparing en is onderhevig aan aanpassingen ten gevolge van de evolutie van de investeringskosten, brandstofprijzen, elektriciteitsprijs,...

**Onrendabele top (OT)** = het bedrag per MWh groenestroomproductie of warmte-krachtbesparing dat bijgelegd moet worden zodat de investering over de levensduur het vereiste rendement behaalt.

**De bandingfactor (Bf)**, die minstens jaarlijks wordt bepaald = de verhouding onrendabele top (OT) tegenover de bandingdeler (BD):  
 $Bf = OT / BD$ .

**Bandingsdeler groene stroom** = 97€

**Bandingsdeler warmte-krachtkoppeling** = 35€

De berekeningsmethodiek voor de onrendabele top is vervat in bijlage III/1 en bijlage III/2 bij het Energiebesluit. Bij deze methodiek wordt rekening gehouden met een aantal algemene parameters. Voor de bepaling van de parameters en berekeningswaarden van de onrendabele toppen die niet reeds in de bijlagen bij het besluit wettelijk werden vastgelegd wordt door het VEKA bijkomend stakeholderoverleg georganiseerd. Er wordt een zo divers mogelijk aanbod van verschillende marktpartijen, sectorvertegenwoordigers, overheidsinstanties,... geconsulteerd om een zicht te krijgen op de werkelijke kosten voor de ontwikkeling van groenestroom- en WKK-projecten in Vlaanderen.

## 1.2 Toepassing bandingfactor

Overeenkomstig het bepaalde in artikel 7.1.1., §2, 4<sup>e</sup> lid van het Energiedecreet is het aantal groenestroomcertificaten (GSC) dat wordt toegekend voor elke 1.000 kWh elektriciteit die wordt opgewekt uit hernieuwbare energiebronnen (voor installaties met startdatum vanaf 1 januari 2013) gelijk aan 1, vermenigvuldigd met de van toepassing zijnde bandingfactor. In artikel 7.1.2., §2, 3<sup>e</sup> lid wordt bepaald dat het aantal warmte-krachtcertificaten (WKC) (voor installaties met startdatum vanaf 1 januari 2013) dat wordt toegekend voor elke 1.000 kWh primaire energiebesparing d.m.v. kwalitatieve WKK gelijk is aan 1, vermenigvuldigd met de van toepassing zijnde bandingfactor.

Een voorbeeld kan dit verduidelijken: stel dat voor projectcategorie X (groene stroom) een onrendabele top wordt bepaald van 75,0 €/MWh, dan zal de bandingfactor voor deze projectcategorie gelijk zijn aan 0,773 (75,0 €/MWh = onrendabele top, gedeeld door 97 € = bandingsdeler). De producent ontvangt dan voor elke 1.000 kWh





////////////////////////////////////

## HOOFDSTUK 2. VERDERE (GEVOLGDE) PROCEDURE

////////////////////////////////////

Het VEKA publiceerde op 8 mei 2023 haar ontwerprapport met de berekeningen van de onrendabele toppen voor nieuwe en lopende projecten. De stakeholders werden opgeroepen om deel 1 van het ontwerprapport grondig te bestuderen en eventuele opmerkingen via mail uiterlijk op 4 juni 2023 aan het VEKA te bezorgen. In totaal mochten we voor dit onderdeel van het rapport van zeven stakeholders tijdig opmerkingen ontvangen.

Dit luik van het definitief rapport bevat de berekeningen van de onrendabele toppen en bandingfactoren voor nieuwe projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2024.

Waar van toepassing werden de aan te houden opmerkingen verwerkt in deze (definitieve) versie van het rapport. Het VEKA publiceert op de pagina [publicatie evaluatierapporten certificatensteun](#) in een afzonderlijk document een commentaar op alle gefundeerde en tijdig ontvangen reacties van de stakeholders.

De minister zal de onrendabele toppen en bandingfactoren (voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2024) definitief vastleggen in een ministerieel besluit



# HOOFDSTUK 3. LIJST REPRESENTATIEVE PROJECTCATEGORIEËN

## 3.1 Representatieve projectcategorieën groene stroom

<b>1° WINDENERGIE OP LAND:</b> nieuwe installaties met een bruto nominaal vermogen per turbine > 300 kWe en < 2,5 MWe	
waarbij het project voorziet in burgerparticipatie	cat. 4a
die niet vallen onder cat. 4a	cat. 4b
<b>2° WINDENERGIE OP LAND:</b> nieuwe installaties met een bruto nominaal vermogen per turbine ≥ 2,5 MWe en ≤ 4,5 MWe	
waarbij het project voorziet in burgerparticipatie	cat. 4/1a
die niet vallen onder cat. 4/1a	cat. 4/1b
<b>3° BIOGAS:</b> nieuwe installaties met een bruto nominaal vermogen > 10 kWe en ≤ 5 MWe	
a. voor de vergisting van mest- en/of land- en tuinbouwgerelateerde stromen of van andere organische-biologische stoffen of afvalstoffen met uitsluiting van: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. biogasinstallaties op stortgas</li> <li>2. biogasinstallaties met vergisting van afvalwater, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringsslib</li> <li>3. biogasinstallaties voor GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie</li> </ol>	
waarbij het project voorziet in burgerparticipatie	cat. 5/1a
die niet vallen onder cat. 5/1a	cat. 5/1b
b. voor GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie	
waarbij het project voorziet in burgerparticipatie	cat. 6/1a
die niet vallen onder cat. 6/1a	cat. 6/1b

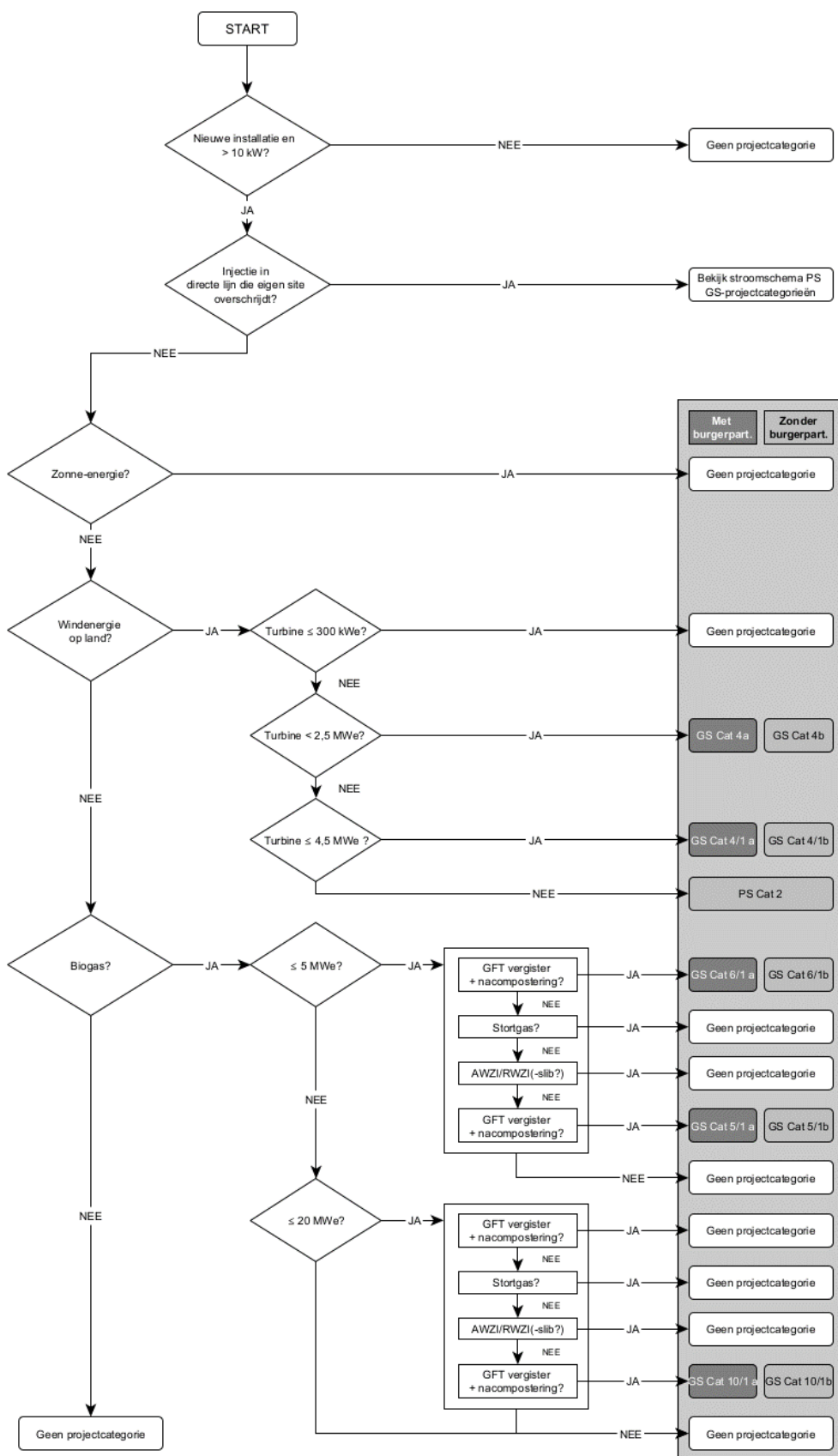
**4° BIOGAS:** nieuwe installaties met een bruto nominaal vermogen > 5 MWe en ≤ 20 MWe voor de vergisting van mest- en/of land- en tuinbouwgerelateerde stromen of van andere organische-biologische stoffen of afvalstoffen met uitsluiting van:

1. biogasinstallaties op stortgas
2. biogasinstallaties met vergisting van afvalwater, afvalwaterzuiveringslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringslib
3. biogasinstallaties voor GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie

waarbij het project voorziet in burgerparticipatie	cat. 10/1a
die niet vallen onder cat. 10/1a	cat. 10/1b

Tabel 1: Representatieve projectcategorieën groene stroom





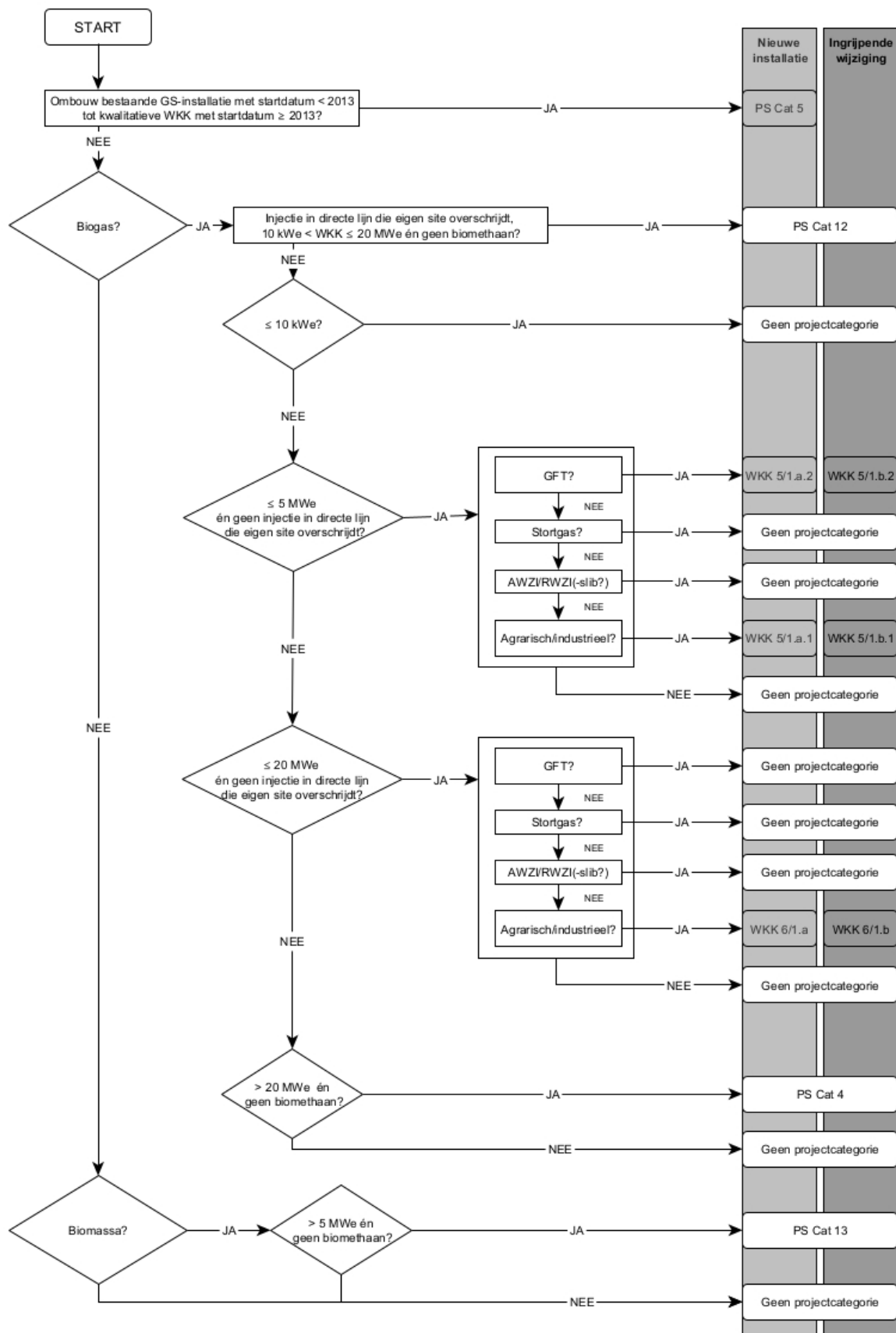
Figuur 1: Stroomschema voor het vaststellen van de GS-projectcategorie voor projecten met startdatum vanaf 1 januari 2024

### 3.2 Representatieve projectcategorieën WKK

<b>1° KWALITATIEVE WARMTE-KRACHTINSTALLATIES OP BIOGAS met een bruto nominaal vermogen &gt; 10 kWe en ≤ 5 MWe</b>	
nieuwe installaties:	
1. voor de vergisting van mest- en/of land- en tuinbouwgerelateerde stromen of van andere organisch-biologische stoffen of afvalstoffen, met uitsluiting van punt 2 en met uitsluiting van kwalitatieve warmte-krachtinstallaties op stortgas of op biogas, afkomstig van vergisting van afvalwater, afvalwaterzuiveringslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringslib	cat. 5/1.a.1
2. voor GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie	cat. 5/1.a.2
ingrijpende wijzigingen:	cat. 5/1.b.1
1. voor de vergisting van mest- en/of land- en tuinbouwgerelateerde stromen of van andere organisch-biologische stoffen of afvalstoffen, met uitsluiting van punt 2 en met uitsluiting van kwalitatieve warmt-krachtinstallaties op stortgas of op biogas, afkomstig van vergisting van afvalwater, afvalwaterzuiveringslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringslib	
2. voor GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie	cat. 5/1.b.2
<b>2° KWALITATIEVE WARMTE-KRACHTINSTALLATIES met een bruto nominaal vermogen &gt; 5 MWe en ≤ 20 MWe OP BIOGAS, afkomstig van de vergisting van mest- en/of land- en tuinbouwgerelateerde stromen of van andere organisch-biologische stoffen of afvalstoffen, met uitsluiting van kwalitatieve warmte-krachtinstallaties op stortgas of biogas, afkomstig van vergisting van afvalwater, afvalwaterzuiveringslib, rioolwater, rioolwaterzuiveringslib of GFT-afval</b>	
nieuwe installaties	cat. 6/1.a
ingrijpende wijzigingen	cat. 6/1.b

Tabel 2: Representatieve projectcategorieën WKK





Figuur 2: Stroomschema voor het vaststellen van de WKK-projectcategorie voor projecten met startdatum vanaf 1 januari 2024

# HOOFDSTUK 4. OVERZICHT BANDINGFACTOREN

Onderstaand overzicht geeft de resultaten weer van de berekeningen voor wat betreft de onrendabele toppen, de bandingfactoren en – waar van toepassing – de aftopping<sup>2</sup> voor projecten met een startdatum vanaf **1 januari 2024**.

## 4.1 Overzicht OT/Bf voor groenestroominstallaties

	GS cat. 4a	GS cat. 4b	GS cat. 4/1a	GS cat. 4/1b	GS cat. 5/1a en GS cat. 5/1b	GS cat. 6/1a en GS cat. 6/1b	GS cat. 10/1a en GS cat. 10/1b
<b>OT</b>	-58,9	-59,1	-85,5	-85,6	58,7	139	55,8
<b>Bf</b>	0	0	0	0	0,605	1,43	0,575
<b>Bf na aftopping</b>	0	0	0	0	0,605	0,640	0,575

Tabel 3: Overzicht OT/Bf voor windenergie op land en biogasinstallaties

## 4.2 Overzicht OT/Bf voor kwalitatieve WKK op biogas

	WKK cat. 5/1.a.1	WKK cat. 5/1.b.1	WKK cat. 5/1.a.2	WKK cat. 5/1.b.2	WKK cat. 6/1.a	WKK cat. 6/1.b
<b>OT</b>	24,0	22,2	122	121	9,61	8,26
<b>Bf</b>	0,686	0,634	3,49	3,46	0,275	0,236
<b>Bf na aftopping</b>	0,686	0,634	1,00	1,00	0,275	0,236

Tabel 4: Overzicht OT/Bf voor kwalitatieve WKK op biogas

<sup>2</sup> Voor de opmaak van dit rapport wordt uitgegaan van de maximale bandingfactoren van artikel 6.2/1.1, van het Energiebesluit, zoals vermeld in paragraaf 1.3 (Maximale bandingfactor, pagina 16). De maximale bandingfactor is dus gelijk gesteld aan 0,14 (projecten wind), 0,64 (projecten GS biogas) of 1,00 (projecten WKK biogas).



////////////////////////////////////

## HOOFDSTUK 5.ALGEMENE PARAMETERS EN METHODIEKEN

////////////////////////////////////

### 5.1 Jaarlijkse prijsstijgingen

#### 5.1.1 Jaarlijkse stijging van de Consumptieprijsindex (CPI)

De jaarlijkse prijsstijging gedurende de economische levensduur wordt vastgelegd op een algemene, **jaarlijkse indexering van 2%** op basis van referentiewaarden van het **Federaal Planbureau** en streefcijfers van de **Europese Centrale Bank (ECB)**.

Deze index wordt toegepast voor de bepaling van algemene prijsstijgingen van o.a. investeringskosten en operationele kosten<sup>3</sup> over de verschillende projectcategorieën heen.

#### 5.1.2 Prijsindices van energieprijzen

In dit rapport wordt voor alle gehanteerde energieprijzen een uniforme, **jaarlijkse indexering van 0%** vastgelegd gedurende de economische levensduur. Door de huidige historisch hoge energieprijzen lijkt het onwaarschijnlijk dat de energieprijzen gedurende de hele economische levensduur blijven stijgen. Gezien de vele onzekere factoren kan niet inschat worden wanneer de energieprijzen terug zullen dalen naar oorspronkelijke niveaus.

Concreet betekent dit:

- Gedurende de economische levensduur wordt de verwachte gemiddelde **jaarlijkse verandering van de vermeden primaire brandstof ( $i_{PBW}$ )** (vanaf 2024) waarbij aardgas als brandstof wordt gebruikt, vastgelegd op **0%**;
- Gedurende de economische levensduur wordt de verwachte gemiddelde **jaarlijkse verandering van de marktwaarde elektriciteit bij verkoop ( $i_{EL,V}$ )** vanaf 2024 vastgelegd op **0%**;
- Gedurende de economische levensduur wordt de verwachte gemiddelde **jaarlijkse verandering van de vermeden kost voor elektriciteit door zelfafname ( $i_{EL,ZA}$ )** vanaf 2024 vastgelegd op **0%**.

### 5.2 Vlaamse referentierendementen en Europese rendementsreferentiewaarden

De Vlaamse referentierendementen (elektrisch en thermisch) worden bepaald o.b.v. artikel 6.2.10 van het Energiebesluit en o.b.v. het ministerieel besluit van 26 mei 2016 inzake de vastlegging van referentierendementen voor de toepassing van de voorwaarden voor kwalitatieve warmte-krachtinstallaties.

De Europese rendementsreferentiewaarden (elektrisch en thermisch) worden eveneens bepaald o.b.v. bovenvermeld ministerieel besluit van 26 mei 2016.

---

<sup>3</sup> Meestal aangeduid als O&M kosten

////////////////////////////////////







---

# HOOFDSTUK 6. WINDENERGIE OP LAND

---

## 6.1 Parameters en methodieken geldig voor alle windturbines

### 6.1.1 Technische parameters en methodieken

#### 6.1.1.1 Aandeel eigenverbruik

Het **aandeel eigenverbruik van de installatie zelf, voor bepaling van de netto elektriciteitsproductie ( $EV_{EL}$ ) en het deel van de bruto elektriciteitsproductie dat niet in aanmerking komt voor groenestroomcertificaten, aanvaardbaar voor de certificatenverplichting ( $EV_{GSC}$ )** voor alle windprojectcategorieën wordt **gelijkgesteld aan 0%**. Het aantal equivalente vollasturen werd immers bepaald aan de hand van het aantal uitgereikte GSC's en het eigenverbruik van windenergie is reeds verrekend in het aantal uitgereikte certificaten. Tijdens stilstand verbruiken windturbines ook zeer kleine hoeveelheden elektriciteit van het net. Het verbruik tijdens stilstand wordt in rekening gebracht bij de vaste kosten per eenheid capaciteit.

#### 6.1.1.2 Constructieperiode

De **constructieperiode ( $T_c$ )** voor windturbines, gedefinieerd als de gemiddelde tijd tussen de volledige investering en het jaar van indienstneming, wordt vastgelegd op **1 jaar**.

#### 6.1.1.3 Methodiek gemiddelde jaarlijks aantal vollasturen

Er wordt een gemiddeld aantal equivalente vollasturen bepaald voor Vlaanderen. De bepaling van de vollasturen gebeurt in twee stappen. In de eerste plaats worden de vollasturen bepaald van windparken die de voorbije vijf jaar zonder technische problemen hebben gedraaid. Er werd gekeken naar de netto elektriciteitsproductie van de certificaatgerechtigde windparken tijdens de voorbije vijf kalenderjaren (2018 tot en met 2022), zoals vastgelegd in het Energiebesluit. Bovendien bepaald bijlage III/1 van het Energiebesluit dat enkel de productie van turbines met een vermogen vanaf 2 MWe in rekening gebracht mag worden. De vollasturen worden per kalenderjaar berekend. Uit deze gegevens wordt een "windfactor" afgeleid die gelijk is aan de verhouding tussen de gemiddelde vollasturen over de afgelopen vijf jaar en de vollasturen van het laatste kalenderjaar (2022). Vermenigvuldiging van deze windfactor met de vollasturen van het laatste kalenderjaar geeft voor een windpark een inschatting van de vollasturen van dit windpark tijdens een gemiddeld windjaar (waarbij wordt aangenomen dat het gemiddelde van de voorbije vijf jaar representatief is voor een gemiddeld windjaar).

Voor de bepaling van het aantal vollasturen voor het kalenderjaar 2022 worden enkel turbines in rekening gebracht die geen technische problemen hebben gekend in 2022 en die maximaal vijf jaar oud zijn, dat wil zeggen ten laatste in dienst genomen in februari 2022. De vollasturen van de geselecteerde windturbines worden vermenigvuldigd met de "windfactor" en van deze set van gecorrigeerde vollasturen wordt het gewogen gemiddelde bepaald zoals voorgeschreven door het Energiebesluit: eerst wordt het gewogen gemiddelde berekend, vervolgens worden windparken geschrapt waarvan het aantal vollasturen lager ligt dan 30% onder het aldus berekende gemiddelde en op basis van de overblijvende windparken wordt opnieuw het gewogen gemiddelde berekend per windcategorie.



- *landlease* kosten;<sup>6</sup>
- injectiekosten.

De eigenaars of uitbaters van de windparken geven doorgaans de reële kosten op voor de post *landlease* kosten. Het zijn deze kosten die geplafonneerd zijn door bijlage III/1 van het Energiebesluit op 5.000 €/windturbine. Uit de gegevens blijkt dat de werkelijke kosten veel hoger zijn dan het plafond dat in rekening gebracht wordt.

De injectiekosten worden niet voor alle windparken opgegeven. Omdat de injectiekosten aangepast worden in de actualisatieberekeningen, is het daarom eenvoudiger om de injectiekosten uit de operationele kosten te laten voor alle windparken. De vaste operationele kost houdt wel rekening met de Vlaamse Energieheffing, die vanaf januari 2018 voor een professioneel afnamepunt afhankelijk is van het spanningsniveau. Er wordt aangenomen dat de generieke windinstallatie aangesloten is op MS. De energieheffing voor een aansluiting op MS bedraagt 2182,2 €/jaar vanaf 1 januari 2023 [Energieheffing, 2023].

Voor ieder windpark is het onderhoudscontract bezorgd aan het VEKA. Meestal is er een variabele onderhoudskost en een vaste onderhoudskost. Vaak is de vaste kost de minimale kost die betaald moet worden. Soms moet de variabele kost betaald worden bovenop de vaste kost. Voor ieder onderhoudscontract werd een vaste kost (uitgedrukt in €/kW) bepaald die over de beleidsperiode eenzelfde (geactualiseerde) kost in het jaar 0 oplevert als de kosten volgens het onderhoudscontract. De reden waarom deze kosten omgerekend worden is omdat het onderhoudscontract verschillende tarieven opgeeft voor de verschillende jaren die vallen onder het onderhoudscontract. Deze kost stijgt niet lineair. Ook wordt de combinatie van een vaste en variabele kost door het VEKA omgerekend naar één vaste kost. Om de vaste jaarlijkse kost en de variabele jaarlijkse kost om te rekenen naar een vaste jaarlijkse operationele kost wordt uitgegaan van de eigenschappen van de generieke installatie. De meeste onderhoudscontracten zijn afgesloten voor 15 jaar. Er kan aangenomen worden dat de kosten de volgende vijf jaar (van jaar 16 tem jaar 20) een stuk hoger zijn, wat ook blijkt uit de onderhoudscontracten van de windparken waarvoor wel een contract afgesloten is voor een periode van 20 jaar. Voor de windparken waarvoor slechts een contract werd afgesloten voor 15 jaar wordt aangenomen dat de kostprijs eenmalig stijgt in jaar 16 met 25% ten opzichte van de prijs in jaar 15.

#### 6.1.2.4 Procentuele afslag t.o.v. de marktwaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0

Elektriciteit geproduceerd op basis van windenergie krijgt niet de volledige ENDEX *year ahead* prijs omwille van volgende redenen:

- De ENDEX prijzen gelden voor een *base load* profiel, voor elektriciteit die gelijkmatig verdeeld is over een ganse dag. Windenergie beantwoordt niet aan een *base load* profiel en kan daardoor in principe alleen verkocht worden op de BELPEX, en niet op de ENDEX. De prijzen op de BELPEX liggen gemiddeld gezien lager dan de prijzen op de ENDEX.
- Er moeten onbalanskosten betaald worden ten gevolge van afwijkingen in de voorspellingen van de productie van windenergie.
- Elektriciteit op basis van windenergie wordt zowel overdag als tijdens de nacht geproduceerd, waarvan een relatief groot stuk tijdens de nacht. De productie tijdens de nacht levert minder op dan gemiddeld, omdat de vraag dan laag is.
- Op dagen dat er veel wind is, is er een kannibalisatie-effect. Net omdat er veel windenergie wordt geproduceerd op die tijdstippen, zal de prijs dan lager zijn dan gemiddeld.

In 2016 werden alle eigenaars of uitbaters van windparken in Vlaanderen bevroegd via de marktbevraging van het VEKA. Er werd gevraagd om alle PPA's op te sturen voor bestaande windparken. De jaren die erop volgden werden deze eigenaars of uitbaters opnieuw bevroegd. Dan werd gevraagd om nieuwe contracten voor bestaande windparken en contracten voor nieuwe bijkomende windparken op te sturen. Op deze manier is het mogelijk om ieder jaar een "middelste" waarde te bepalen voor de afslag op basis van geldige contracten.

---

<sup>6</sup> Opstalrechten, overhangrechten, toegangswegen, kabel, eventueel andere.



De gemiddelde jaarlijkse elektriciteitsprijs ligt vast bij de start van het jaar. De kwartaalprijzen en de BELPEX-prijzen worden (gedeeltelijk) bepaald in het jaar zelf. Het is daarom niet mogelijk om te berekenen hoeveel de uitbaters van de windparken zullen krijgen voor de geïnjecteerde elektriciteit als ze een contract hebben op basis van de kwartaalprijzen, de maandprijzen of de BELPEX-prijzen. Sinds het rapport van het VEKA (voorheen: VEA) 2017 [VEKA, 2017] wordt een methodologie toegepast die het resultaat is van intensief overleg met de sector. Voor het jaar 2024 wordt er uitgegaan van de ENDEX Cal 24 om de afslag te bepalen. Voor contracten, die gebaseerd zijn op jaarprijzen, kwartaalprijzen of maandprijzen, wordt de formule toegepast op de jaarprijs in plaats van op de prijs die in het contract staat. Voor contracten op basis van de BELPEX moet bijkomend nog rekening gehouden worden met de profielkost (of het kannibalisatie-effect). Daarom wordt op basis van statistieken die beschikbaar zijn via de website van Elia en op basis van de reële BELPEX-prijzen in recente jaren een berekening gemaakt van de verhouding tussen de gemiddelde BELPEX prijs die geldt tijdens de uren dat de windparken elektriciteit produceren en de jaargemiddelde BELPEX-prijs. Daarvoor wordt de factor voor het meest recente jaar gebruikt. Voor dit rapport is de factor bepaald op basis van gegevens over het jaar 2022. Op basis van deze gegevens was de gemiddelde BELPEX tijdens uren dat windenergie werd geproduceerd 23,8% lager dan de algemeen gemiddelde BELPEX. Voor contracten op basis van de BELPEX wordt de formule bijgevolg toegepast op de ENDEX Cal 24 die verlaagd is met 23,8% en niet op de volledige ENDEX Cal 23.

De afslag wordt bepaald op basis van de windparken met een startdatum vanaf 1/1/2013. Dit aantal windparken breidt ieder jaar verder uit. De **procentuele afslag** bedraagt dit jaar **11,0%**.

#### **6.1.2.5 Jaarlijkse kosten per installatie verbonden aan de organisatie van burgerparticipatie in jaar 0**

Elke vermogenscategorie wordt onderverdeeld in twee afzonderlijke categorieën. Voor projecten die gefinancierd worden via burgerparticipatie (GS categorie 4a en GS categorie 4/1a) wordt een extra jaarlijkse kost van **1.000 € per jaar en per turbine** verrekend. Deze kostprijs wordt opgeteld bij de vaste operationele kost als volgt: 1.000/'vermogen generieke turbine'. GS categorie 4b en GS categorie 4/1b omvatten de projecten zonder burgerparticipatie.







ENDEX Cal 24 bedraagt 11,0% (zie paragraaf 6.1.2.4 Procentuele afslag t.o.v. de marktwaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0, pagina 31). De **kost voor de geïnjecteerde elektriciteit in jaar 0 ( $P_{IN}$ )** is gelijk aan **0,00133 €/kWh + 11,0% x  $P_{EL,V}$** .

#### 6.2.4 Berekening van de onrendabele top en bandingfactor

<b>Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 4a: met burgerparticipatie</b>	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	-58,9
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	<b>0</b>

Tabel 5: Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 4a

<b>Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 4b: overige projecten</b>	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	-59,1
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	<b>0</b>

Tabel 6: Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 4b





Het generieke windpark van deze windprojectcategorie heeft een vermogen van 3.675 kW<sub>e</sub> en is aangesloten op MS (26-1 kV). Er wordt aangenomen dat ieder windpark aangesloten is op één injectiepunt. De afslag t.o.v. ENDEX Cal 24 bedraagt 11,0% (zie paragraaf 6.1.2.4 Procentuele afslag t.o.v. de marktwaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0, pagina 31). De **kost voor de geïnjecteerde elektriciteit in jaar 0 (P<sub>IN</sub>)** is gelijk aan **0,00133 €/kWh + 11,0% x P<sub>ELV</sub>**.

### 6.3.4 Berekening van de onrendabele top en bandingfactor

<b>Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 4/1a: projecten gefinancierd via burgerparticipatie</b>	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	-85,5
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	<b>0</b>

Tabel 7: Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 4/1a

<b>Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 4/1b: overige projecten</b>	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	-85,6
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	<b>0</b>

Tabel 8: Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 4/1b



////////////////////

# HOOFDSTUK 7. BIOGASINSTALLATIES

////////////////////////////////////

## 7.1 Parameters en methodieken geldig voor alle biogasinstallaties

### 7.1.1 Technische parameters en methodieken

#### 7.1.1.1 Vlaamse referentierendementen

Het **Vlaams elektrisch referentierendement ( $\eta_{el,ref}$ )** voor de brandstof biogas bedraagt **42%** en het **Vlaams thermisch referentierendement ( $\eta_{th,ref}$ )** voor de brandstof biogas bedraagt **70%**.

#### 7.1.1.2 Constructieperiode

De **constructieperiode ( $T_c$ )** wordt gedefinieerd als de gemiddelde tijd tussen de volledige investering en het jaar van indienstneming en wordt vastgelegd op **1 jaar** voor alle biogasprojectcategorieën groene stroom (WKK en naverwerking inbegrepen).

### 7.1.2 Financiële parameters en methodieken

#### 7.1.2.1 Procentuele afslag t.o.v. de marktwaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0

De procentuele afslag t.o.v. de marktwaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0 wordt overgenomen van het OT-rapport van het VEKA 2022 [VEKA, 2022]. Dit betekent dat er voor dit rapport **geen afslag** wordt ingerekend.

## 7.2 Nieuwe biogasinstallaties met een bruto nominaal vermogen $> 10 \text{ kW}_e$ en $\leq 5 \text{ MW}_e$ voor vergisting van mest- en/of land- en tuinbouwgerelateerde stromen of van andere organische-biologische stoffen of afvalstoffen (OBA), met uitsluiting van biogasinstallaties op stortgas, biogasinstallaties met vergisting van afvalwater, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringsslib en biogasinstallaties voor GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie (GS cat. 5/1a en GS cat. 5/1b)

### 7.2.1 Keuze van de referentie-installatie: interne verbrandingsmotor van $2.500 \text{ kW}_e$ op 100% biogas

Er wordt aangenomen dat er zich het afgelopen jaar geen significante wijzigingen hebben voorgedaan bij de technische parameters van biogasinstallaties. Er wordt gekozen voor een biogasinstallatie inclusief WKK (interne verbrandingsmotor) op 100% (= groenfactor G) biogas, met een **bruto elektrisch vermogen (U)** van  **$2.500 \text{ kW}_e$** .

### 7.2.2 Bepaling van de technische parameters van de referentie-installatie

#### 7.2.2.1 **Bruto elektrisch en netto thermisch rendement**

Het bruto elektrisch en netto thermisch rendement van de referentie-installatie in deze categorie worden overgenomen van het rapport van VEKA 2022 [VEKA, 2022]. Het **bruto elektrisch rendement ( $\eta_{el}$ )** van deze installatie is gelijk aan **42,4%** en het **netto thermisch rendement ( $\eta_{th,WKK}$ )** is gelijk aan **53,0%**.

De **Europese elektrische rendementsreferentiewaarde** voor de referentie-installatie op biogas is **39,7%** (na correctie voor klimaatomstandigheden en voor vermeden netverliezen) en de **Europese thermische rendementsreferentiewaarde** is **80%** (warm water als nuttige warmte).

Op basis van bovenstaande rendementen is de relatieve primaire energiebesparing (**RPE**) gelijk aan **41,1%**. Dit betekent dat de WKK-installatie voldoet aan de voorwaarden voor een kwalitatieve WKK-installatie, overeenkomstig het bepaalde in bijlage I van het Energiebesluit. De WKK-installatie heeft bijgevolg recht op steun via WKC's.

#### 7.2.2.2 **Gemiddelde jaarlijks aantal vollasturen**

Het **gemiddelde jaarlijks aantal vollasturen (VU)** van de referentie-installatie in deze categorie wordt overgenomen van het rapport van VEKA 2022 [VEKA, 2022]. Het jaarlijks aantal vollasturen is gelijk aan **8.150 uren**. Hierbij werd rekening gehouden met een verminderd aantal vollasturen gedurende het eerste exploitatiejaar.

#### 7.2.2.3 **Aandeel eigenverbruik**

Het **aandeel eigenverbruik voor bepaling van de netto elektriciteitsproductie ( $EV_{EL}$ )** van de referentie-installatie in deze categorie wordt overgenomen van het rapport van VEKA 2022 [VEKA, 2022]. Dit eigenverbruik bestaat uit het elektrisch verbruik voor de voorbehandeling van het biogas en de vergister, voor de digestaatnabehandeling en voor de hulpdiensten van de WKK, en wordt vastgelegd op **11,5%**. Het **deel van de bruto elektriciteitsproductie dat niet in aanmerking komt voor groenestroomcertificaten aanvaardbaar voor de certificatenverplichting ( $EV_{GSC}$ )**, bestaat uit het elektrisch verbruik voor de hulpdiensten van de WKK, voor de vergister en voorbehandeling van het biogas (enkel het niet-BBT deel) en voor de transportenergie tot aan het Vlaams Gewest. Dit wordt ook overgenomen van het rapport van VEKA 2022 [VEKA, 2022] en bedraagt **4,59%**.

Voor de inkomsten uit WKC's (zie paragraaf 8.2 WKK op biogas met een bruto nominaal vermogen  $> 10 \text{ kW}_e$  en  $\leq 5 \text{ MW}_e$  voor de vergisting van mest- en/of land- en tuinbouwgerelateerde stromen of van andere OBA met uitsluiting van GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie en met uitsluiting van kwalitatieve WKK

////////////////////////////////////



Voor **GS categorie 5/1 a** worden de **jaarlijkse kosten per installatie verbonden aan de organisatie van burgerparticipatie in jaar 0 ( $K_{BP}$ )** van 150 € ook in rekening gebracht bij de operationele kosten aangezien de bandingfactor onder de aftopping van 0,640 ligt.

### **7.2.3.4 Kost voor de geïnjecteerde elektriciteit in jaar 0**

Voor de bepaling van het injectietarief in jaar 0 staat meer uitleg ter hoogte van paragraaf 5.4.2 (Injectietarief in jaar 0, pagina 26). Er wordt verondersteld dat een interne verbrandingsmotor van 2.500 kW<sub>e</sub> aangesloten wordt op het 1-26 kV net. Er wordt geen afslag t.o.v. de ENDEX Cal ingerekend (zie paragraaf 7.1.2.1 Procentuele afslag t.o.v. de marktwaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0, pagina 37). De **kost voor de geïnjecteerde elektriciteit in jaar 0 ( $P_{IN}$ )** is dus gelijk aan **0,00133 €/kWh**.

### **7.2.3.5 Marktwaarde zonder toevoeging van taksen, heffingen en vermeden netkosten van de vermeden primaire brandstof voor dezelfde hoeveelheid nuttige warmte in jaar 0**

Gezien de vrijgekomen warmte van de WKK wordt gebruikt bij het vergistingsproces als best beschikbare techniek (BBT) voor de verwerking van mest en OBA wordt de **marktwaarde zonder toevoeging van taksen, heffingen en vermeden netkosten van de vermeden primaire brandstof voor dezelfde hoeveelheid nuttige warmte in jaar 0 ( $P_{PBW}$ )** niet in rekening gebracht bij de bepaling van de onrendabele top voor groene stroom.

### **7.2.3.6 Ingaande stoffen op jaarbasis**

De ingaande stoffen zijn mest, maïs en OBA. De OBA-kost wordt bepaald op basis van de gegevens van 2018 t.e.m. 2022, verkregen via de marktbevragingen 2020 t.e.m. 2023 van de representatieve installaties en bedraagt 10,9 €/ton (gemiddelde van 2018 t.e.m. 2022). De OBA-prijs per jaar en per installatie wordt bepaald aan de hand van een gewogen gemiddelde.

Voor de OBA-prijs wordt een jaarlijkse stijging verondersteld van 2,00%, op basis van de algemene waarde voor inflatie (zie paragraaf 5.1.1 Jaarlijkse stijging van de Consumptieprijsindex (CPI), pagina 25).

De mestprijs wordt eveneens bepaald op basis van de gegevens van 2018 t.e.m. 2022 (gemiddelde), verkregen via de marktbevragingen 2020 t.e.m. 2023 van de representatieve installaties en bedraagt -9,76 €/ton. Hier wordt eveneens gerekend met een gewogen gemiddelde mestprijs per installatie. Er wordt aangenomen dat de mestprijs verder stabiel zal blijven, of m.a.w. dat er een jaarlijkse stijging van 0% wordt aangenomen.

Voor maïs wordt de kostprijs gebaseerd op gegevens het Departement Landbouw en Visserij voor deegrijpe maïs [Departement Landbouw & Visserij, 2023]. Uit de beschikbare resultatenrekening wordt het totaal genomen van de totale variabele kosten en de totale vaste kosten. De maïsprijs schommelde in het verleden tussen 2009 en 2021 (zie Figuur 3: Evolutie van de prijs van deegrijpe maïs (€/ton) in functie van de tijd) met een verschil tussen de minimum- en maximumwaarde van 17 €/ton. Voor de bepaling van de maïsprijs wordt verondersteld dat dit periodiek verloop in de toekomst verder wordt voortgezet. Ook voor de maïsprijs moet echter een prijs voor jaar 0 bepaald worden en een jaarlijkse index. In de historische prijzen wordt een stijgende fluctuerende trend waargenomen, vandaar voor de grondstofprijs voor maïs een gemiddelde wordt genomen. De meest recente gegevens die beschikbaar zijn op dit moment via het Departement Landbouw & Visserij zijn deze van het kalenderjaar 2021 waardoor het gemiddelde van de gegevens 2017 t.e.m. 2021 wordt genomen in tegenstelling tot de kosten van OBA en mest die gemiddeldes zijn van de gegevens 2018 t.e.m. 2022. Dit komt neer op 35,5 €/ton. Daarnaast wordt de extra kost van maïs voor het hakselen van de maïs, het transport naar de site, het inkuilen van de maïs en de kuilfolie bepaald op basis van gegevens 2017 t.e.m. 2021, verkregen via de marktbevragingen 2019 t.e.m. 2023 van de representatieve installaties. Voor het kalenderjaar 2021 werden er via de marktbevraging onvoldoende data ontvangen waardoor de prijs van 2021 wordt ingeschat door de prijs van 2020 te indexeren met de aanname van de algemene inflatie van 2,0% (zie paragraaf 5.1.1 Jaarlijkse stijging van de Consumptieprijsindex (CPI), pagina 25). Deze prijs komt neer op een totale som van 12,1 €/ton





waarbij  $M_{IS}$  de hoeveelheid (massa) ingaande stoffen op jaarbasis bedraagt in ton;  $PO_{IS}$  de kosten of opbrengsten aan ingaande stoffen per ton in jaar 0, inclusief de financieringskosten voor de aankoop van ingaande stoffen in €/ton en  $i_{IS}$  de verwachte gemiddelde jaarlijkse verandering van de marktprijs van de ingaande stoffen.

Sinds het definitief rapport van het VEKA (voorheen: VEA) 2014/1 [VEKA, 2014] wordt gebruik gemaakt van de uitdrukking voor  $i_{IS}$  zodanig dat de kostprijs/opbrengst van de ingaande stromen wordt berekend als de som van de afzonderlijke componenten, elk met hun eigen index:

$$KO_{IS,t} = M_{IS,1} \times PO_{IS,1} \times (1 + i_{IS,1})^t + M_{IS,2} \times PO_{IS,2} \times (1 + i_{IS,2})^t + M_{IS,3} \times PO_{IS,3} \times (1 + i_{IS,3})^t$$

waarbij de indices 1, 2 en 3 verwijzen naar de drie afzonderlijke componenten, nl. mest, maïs en OBA. De parameters  $i_{IS}$  is bijgevolg gelijk aan:

$$i_{IS} = \left( \frac{M_{IS,1} \times PO_{IS,1} \times (1 + i_{IS,1})^t + M_{IS,2} \times PO_{IS,2} \times (1 + i_{IS,2})^t + M_{IS,3} \times PO_{IS,3} \times (1 + i_{IS,3})^t}{M_{IS} \times PO_{IS}} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

Deze formule is afhankelijk van de tijd. In het onrendabeletoptoppenmodel moet de **verwachte gemiddelde jaarlijkse verandering van de marktprijs van de ingaande stoffen ( $i_{IS}$ )** gegeven worden. Wanneer  $i_{IS}$  berekend wordt doorheen de jaren  $t$  op basis van de gegevens die vermeld worden in Tabel 9, wordt een gemiddelde index van **1,37%** bekomen.

**7.2.3.7 Uitgaande stoffen op jaarbasis**

De digestaatnverwerking wordt mee opgenomen in de bepaling van de onrendabele top. De procesketen werd overgenomen van het rapport van het VEKA (voorheen: VEA) van 2019 [VEKA, 2019]. Hierbij wordt aangenomen dat het ruwe digestaat volledig mechanisch wordt gescheiden in een dunne fractie die biologisch nabehandeld wordt en wordt uitgereden op het land, en een dikke fractie die gedroogd wordt door middel van de beschikbare warmte uit de bio-WKK tot 85% droge stof gehalte.

Een trendlijn werd opgesteld voor de kosten/opbrengsten van de dikke fractie op basis van de kosten/opbrengsten van de dikke fractie van de rapporten van het VEKA (voorheen: VEA) 2016 [VEKA, 2016], 2017 [VEKA, 2017] en 2018/2 [VEKA, 2018]. Enkel de resultaten van deze rapporten worden gebruikt aangezien deze gegevens werden bepaald op basis van de marktbevragingen en er tijdens deze marktbevragingen voldoende info was over het droge stof gehalte, wat niet het geval was tijdens marktbevraging 2023. Uit deze trendlijn is duidelijk af te leiden dat de prijs van de dikke fractie een stijgende trend vertoont. De prijs voor de dikke fractie wordt bepaald op basis van de trendlijn en bedraagt 5,30 €/ton.

Ook voor de kosten/opbrengsten van de dunne fractie werden een trendlijn opgesteld op basis van de gegevens van de marktbevragingen (data over kalenderjaren 2013 t.e.m. 2016 en 2020 t.e.m. 2021). Uit deze trendlijn is duidelijk af te leiden dat de prijs van de dunne fractie een stijgende trend vertoont. De prijs voor de dunne fractie wordt bepaald op basis van de trendlijn en bedraagt 7,52 €/ton.

Voor de bepaling van de totale hoeveelheid af te zetten digestaat werd uitgegaan van 1,1 ton onttrokken vocht per MWh groene warmte. Hieruit werd bepaald dat de **hoeveelheid (massa) uitgaande stoffen op jaarbasis ( $M_{US}$ ) 27.000 ton be-/verwerkt digestaat bedraagt en afgezet wordt aan een **kost aan uitgaande stoffen per ton in jaar 0 ( $PO_{US}$ ) van 7,29 €/ton.****

De **verwachte gemiddelde jaarlijkse verandering van de marktprijs van de uitgaande stoffen ( $i_{US}$ )** wordt op basis van de algemene inflatie (zie paragraaf 5.1.1 Jaarlijkse stijging van de Consumptieprijsindex (CPI), pagina 25) vastgelegd op **2,0%**.

### 7.2.3.8 Inkomsten uit WKC's

Uit Tabel 4 (Overzicht OT/Bf voor kwalitatieve WKK op biogas, pagina 24) blijkt dat de bandingfactor voor WKK cat. 5/1.a.1 onder de aftopping van 1,00 ligt. De **bandingfactor** (**BF<sub>WKC</sub>**) van **0,680** wordt ingerekend aan een waarde van **0,035 €/kWh (P<sub>WKC</sub>)**.

### 7.2.4 Berekening van de onrendabele top en bandingfactor

<b>Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 5/1a en GS categorie 5/1b</b>	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	58,7
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	<b>0,605</b>

Tabel 10: Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 5/1a en GS categorie 5/1b





### 7.3.3 Bepaling van de financiële parameters van de referentie-installatie

#### 7.3.3.1 Specifieke investeringskost per vermogenseenheid

De **specifieke investeringskost per vermogenseenheid ( $K_i$ )** wordt vastgelegd op **12.000 €/kW<sub>e</sub>**. De kosten voor de bestaande composteringsinstallatie worden niet meegenomen. Deze waarde wordt bepaald op basis van het rapport van het VEKA 2022 [VEKA, 2022]. Volgens artikels 18 en 20 van het Ministerieel besluit van 15 maart 2023 tot vaststelling van nadere regels voor de subsidiëring van lokale besturen voor het afval- en materialenbeheer en tot opheffing van het Ministerieel besluit van 12 oktober 2017 houdende vaststelling van bepaalde werken, leveringen en diensten die in het Vlaams Gewest door of op initiatief van lokale besturen worden uitgevoerd kan een investeringspremie door OVAM bekomen worden van 20% op de specifieke investeringskost van de voorvergistingsinstallatie, met een maximum van 7.500.000 €. Aangezien 20% van de specifieke investeringskost dit maximumbedrag niet overschrijdt, werd dit aandeel investeringssteun in mindering gebracht.

#### 7.3.3.2 Hoogte in jaar 0 van de vervangingsinvestering per eenheid capaciteit in het jaar van de vervangingsinvestering

Aangezien de economische levensduur 15 jaar bedraagt, wordt een vervangingsinvesteringskost meegenomen. Er wordt verondersteld dat 10% van de specifieke investeringskost per vermogenseenheid (zie paragraaf 7.2.3.1 Specifieke investeringskost per vermogenseenheid, pagina 39) nodig is als vervangingsinvestering voor de componenten van de biogasinstallatie excl. de vervanging van de motor. De specifieke investeringskost per vermogenseenheid van de ingrijpende wijziging van de motor (zie paragraaf 8.2.3.1 Specifieke investeringskost per vermogenseenheid, pagina 51) wordt hierbij opgeteld. **De levensduur van de te vervangen onderdelen bedraagt 10 jaar en de hoogte in jaar 0 van de vervangingsinvestering per eenheid capaciteit ( $I_v$ )** in dat jaar komt zo neer op **1.960 €/kW<sub>e</sub>**.

#### 7.3.3.3 Vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0

De **vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0 ( $K_v$ )** worden vastgelegd op **929 €/kW<sub>e</sub>**. De kosten gerelateerd aan de bestaande composteringsinstallatie worden niet meegenomen. Deze waarde wordt bepaald op basis van het rapport van het VEKA 2022 [VEKA, 2022].

Voor **GS categorie 6/1 a** worden de **jaarlijkse kosten per installatie verbonden aan de organisatie van burgerparticipatie in jaar 0 ( $K_{BP}$ )** van **150 €** in rekening gebracht bij de operationele kosten.

#### 7.3.3.4 Vermeden kost van elektriciteit bij zelfafname in jaar 0

Voor de bepaling van de **vermeden kost van elektriciteit bij zelfafname in jaar 0 ( $P_{EL,ZA}$ )** staat meer uitleg ter hoogte van paragraaf 5.4.3 (Vermeden kost elektriciteit bij zelfafname in jaar 0, pagina 26). Voor een interne verbrandingsmotor van 1.300 kW<sub>e</sub> kan ervan worden uitgegaan dat deze geplaatst wordt bij een gebruiker die tot gebruikerscategorie ID behoort (2.000 MWh < verbruik < 20.000 MWh). Deze kost bedraagt **0,116 €/kWh**.

#### 7.3.3.5 Kost voor de geïnjecteerde elektriciteit in jaar 0

Voor de bepaling van het injectietarief in jaar 0 staat meer uitleg ter hoogte van paragraaf 5.4.2 (Injectietarief in jaar 0, pagina 26). Er wordt verondersteld dat een interne verbrandingsmotor van 1.300 kW<sub>e</sub> aangesloten wordt op het 1-26 kV net. Er wordt geen afslag t.o.v. de ENDEX Cal ingerekend (zie paragraaf 7.1.2.1 Procentuele afslag t.o.v. de marktwaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0, pagina 37). De **kost voor de geïnjecteerde elektriciteit in jaar 0 ( $P_{IN}$ )** is dus gelijk aan **0,00133 €/kWh**.









2023 (gemiddelde van 2018 t.e.m. 2022) van de representatieve installaties. In Tabel 12 wordt een overzicht gegeven van deze deelparameters, samen met de hoeveelheid per ingaande stof (in ton/jaar). De totale **hoeveelheid (massa) ingaande stoffen op jaarbasis ( $M_{IS}$ )** die ingevuld wordt in het onrendabele topmodel bedraagt **129.000 ton**. Deze hoeveelheid werd bepaald aan de hand van de marktbevragingen 2020 t.e.m. 2023 (gemiddelde van 2018 t.e.m. 2022) van de representatieve installaties d.m.v. een trendlijn van de hoeveelheid ingaande stof t.o.v. het bruto vermogen. De **kosten aan ingaande stoffen per ton in jaar 0, inclusief de financieringskosten voor aankoop van ingaande stoffen ( $PO_{IS}$ )** wordt bepaald a.d.h.v. een gewogen gemiddelde en bedraagt **10,5 €/ton**.

	Aandeel (%)	Input (ton/j)	Prijs (€/ton)	Index (%)
Maïs	6,20%	7.998	47,6	0%
Mest	12,4%	15.996	-9,76	0%
OBA	81,4%	105.006	10,9	2,00%
Totaal	100,0%	129.000	10,6	1,69%

Tabel 12: Ingaande stoffen bij agrarische en industriële vergisters bij cat 10/1a en 10/1b

De methode om de **verwachte gemiddelde jaarlijkse verandering van de marktprijs van de ingaande stoffen ( $i_{IS}$ )** te bepalen, wordt overgenomen van GS categorie 5/1a en GS categorie 5/1b. Wanneer  $i_{IS}$  berekend wordt doorheen de jaren t op basis van de gegevens die vermeld worden in Tabel 12, wordt een gemiddelde index van **1,69%** bekomen.

#### 7.4.3.7 Uitgaande stoffen op jaarbasis

De methode van digestaatnabehandeling en de eenheidsprijzen van de dikke en dunne fractie worden overgenomen van GS categorie 5/1a en GS categorie 5/1b. Zo wordt bepaald dat de **hoeveelheid (massa) uitgaande stoffen op jaarbasis ( $M_{US}$ ) 31.200 ton** be-/verwerkt digestaat bedraagt en afgezet wordt aan een **kost aan uitgaande stoffen per ton in jaar 0 ( $PO_{US}$ ) van 7,11 €/ton**.

De **verwachte gemiddelde jaarlijkse verandering van de marktprijs van de uitgaande stoffen ( $i_{US}$ )** wordt op basis van de algemene inflatie (zie paragraaf 5.1.1 Jaarlijkse stijging van de Consumptieprijsindex (CPI), pagina 25) vastgelegd op **2,0%**.

#### 7.4.3.8 Inkomsten uit WKC's

Uit Tabel 4 (Overzicht OT/Bf voor kwalitatieve WKK op biogas, pagina 24) blijkt dat de bandingfactor voor WKK cat. 6/1.a onder de aftopping van 1,00 ligt. De **bandingfactor ( $BF_{WKC}$ ) van 0,270** wordt ingerekend aan een waarde van **0,035 €/kWh ( $P_{WKC}$ )**.

### 7.4.4 Berekening van de onrendabele top en bandingfactor

Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 10/1a en GS categorie 10/1b	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	55,8
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	<b>0,575</b>

Tabel 13: Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 10/1a en GS categorie 10/1b

////////////////////////////////////

# HOOFDSTUK 8. KWALITATIEVE WKK'S OP BIOGAS

////////////////////////////////////

## 8.1 Parameters en methodieken geldig voor alle kwalitatieve WKK's op biogas

### 8.1.1 Technische parameters en methodieken

#### 8.1.1.1 Vlaamse referentierendementen

Het **Vlaams elektrisch referentierendement** ( $\eta_{el,ref}$ ) voor de brandstof biogas bedraagt **42%** en het **Vlaams thermisch referentierendement** ( $\eta_{th,ref}$ ) voor de brandstof biogas bedraagt **70%**.

#### 8.1.1.2 Constructieperiode

De **constructieperiode** ( $T_c$ ) wordt gedefinieerd als de gemiddelde tijd tussen de volledige investering en het jaar van indienstneming en wordt vastgelegd op **1 jaar** voor biogasprojectcategorieën WKK.

### 8.1.2 Financiële parameters en methodieken

#### 8.1.2.1 Procentuele afslag t.o.v. de marktwaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0

De procentuele afslag t.o.v. de marktwaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0 wordt overgenomen van het OT-rapport van het VEKA 2022 [VEKA, 2022]. Dit betekent dat er voor dit rapport geen afslag wordt ingerekend.

## **8.2 WKK op biogas met een bruto nominaal vermogen > 10 kW<sub>e</sub> en ≤ 5 MW<sub>e</sub> voor de vergisting van mest- en/of land- en tuinbouwgerelateerde stromen of van andere OBA met uitsluiting van GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie en met uitsluiting van kwalitatieve WKK op stortgas of op biogas, afkomstig van vergisting van afvalwater, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringsslib (WKK cat. 5/1.a.1 en 5/1.b.1)**

### 8.2.1 Keuze van de referentie-installatie: interne verbrandingsmotor van 2.500 kW<sub>e</sub> op 100 % biogas

Zoals toegelicht in paragraaf 7.2.1 (Keuze van de referentie-installatie: interne verbrandingsmotor van 2.500 kW<sub>e</sub> op 100% biogas, pagina 38) wordt gekozen voor een WKK-installatie met een **interne verbrandingsmotor** met een **bruto elektrisch vermogen (U)** van **2.500 kW<sub>e</sub>** op 100% (= groenfactor G) biogas.

### 8.2.2 Bepaling van de technische parameters van de referentie-installatie

#### **8.2.2.1 Bruto elektrisch en netto thermisch rendement**

Het bruto elektrisch en netto thermisch rendement van de referentie-installatie in deze categorie wordt overgenomen van GS categorie 5/1a en GS categorie 5/1b. Het **bruto elektrisch rendement ( $\eta_{el}$ )** is gelijk aan **42,4%** en het **netto thermisch rendement ( $\eta_{th,WKK}$ )** is gelijk aan **53,0%**.

De **Europese elektrische rendementsreferentiewaarde** voor de referentie-installatie op biogas is **39,7%** (na correctie voor klimaatomstandigheden en voor vermeden netverliezen) en de **Europese thermische rendementsreferentiewaarde** is **80%** (warm water als nuttige warmte).

Op basis van bovenstaande rendementen is de **RPE** gelijk aan **41,1%**. Dit betekent dat de WKK-installatie voldoet aan de voorwaarden voor een kwalitatieve WKK-installatie, overeenkomstig het bepaalde in bijlage I van het Energiebesluit. De WKK-installatie heeft bijgevolg recht op steun via WKC's.

#### **8.2.2.2 Gemiddelde jaarlijks aantal vollasturen**

Het **gemiddelde jaarlijks aantal vollasturen (VU)** wordt overgenomen van GS categorie 5/1a en GS categorie 5/1b en is gelijk aan **8.150 uren**. Hierbij werd rekening gehouden met een verminderd aantal vollasturen gedurende het eerste exploitatiejaar.

#### **8.2.2.3 Aandeel eigenverbruik**

Het **aandeel eigenverbruik voor bepaling van de netto elektriciteitsproductie (EV<sub>EL</sub>)** van de referentie-installatie in deze categorie wordt overgenomen van het rapport van VEKA 2022 [VEKA, 2022]. Het aandeel eigenverbruik bestaat uit de voorbehandeling van het biogas en de hulpdiensten van de WKK en is gelijk aan **2,84%**.

### 8.2.3 Bepaling van de financiële parameters van de referentie-installatie

#### **8.2.3.1 Specifieke investeringskost per vermogensseenheid**

De **specifieke investeringskost per vermogensseenheid (K<sub>i</sub>)** wordt bepaald op basis van de mediaan van de gegevens van de marktbevragingen 2017 t.e.m. 2023 van representatieve installaties. Deze kost bestaat uit de WKK, de voorbehandeling van het biogas, de ontwikkelingskosten en andere kosten, zoals bv. aansluitingskosten.

De bekomen kosten uit de marktbevragingen worden geïndexeerd tot het jaar 2024 volgens de werkelijke inflatie tot 2023 en een ingeschatte inflatie tussen 2023 en 2024, overeenkomstig inschattingen van het Federaal



## 8.2.4 Berekening van de onrendabele top en bandingfactor

<b>Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 5/1.a.1.</b>	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	24,0
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	<b>0,686</b>

Tabel 14: Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 5/1.a.1

<b>Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 5/1.b.1.</b>	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	22,2
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	<b>0,634</b>

Tabel 15: Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 5/1.b.1



### 8.3 WKK op biogas met een bruto nominaal vermogen > 10 kW<sub>e</sub> en ≤ 5 MW<sub>e</sub> voor GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie (WKK cat. 5/1.a.2 en 5/1.b.2)

#### 8.3.1 Keuze van de referentie-installatie: interne verbrandingsmotor van 1.300 kW<sub>e</sub> op 100% biogas

Zoals toegelicht in paragraaf 7.3.1 (Keuze van de referentie-installatie: interne verbrandingsmotor van 1.300 kW<sub>e</sub> op 100% biogas, pagina 44) wordt gekozen voor een WKK-installatie met een **interne verbrandingsmotor** met een **bruto elektrisch vermogen (U)** van **1.300 kW<sub>e</sub>** op 100% (= groenfactor G) biogas.

#### 8.3.2 Bepaling van de technische parameters van de referentie-installatie

##### 8.3.2.1 **Bruto elektrisch en netto thermisch rendement**

Het bruto elektrisch en netto thermisch rendement van de referentie-installatie in deze categorie wordt overgenomen van GS categorie 6/1a en GS categorie 6/1b. Het **bruto elektrisch rendement ( $\eta_{el}$ )** is **39,9%** en het **netto thermisch rendement ( $\eta_{th,WKK}$ )** is gelijk aan **49,0%**.

De **Europese elektrische rendementsreferentiewaarde** voor de referentie-installatie op biogas is **39,5%** (na correctie voor klimaatomstandigheden en voor vermeden netverliezen) en de **Europese thermische rendementsreferentiewaarde** is **80%** (warm water als nuttige warmte).

Op basis van bovenstaande rendementen is de **RPE** gelijk aan **37,3%**. Dit betekent dat de WKK-installatie voldoet aan de voorwaarden voor een kwalitatieve WKK-installatie, overeenkomstig het bepaalde in bijlage I van het Energiebesluit. De WKK-installatie heeft bijgevolg recht op steun via WKC's.

##### 8.3.2.2 **Gemiddelde jaarlijks aantal vollasturen**

Het **gemiddelde jaarlijks aantal vollasturen (VU)** van de referentie-installatie in deze categorie wordt overgenomen van GS categorie 6/1a en GS categorie 6/1b en is gelijk aan **7.200 uren**.

##### 8.3.2.3 **Aandeel eigenverbruik**

Het **aandeel eigenverbruik voor bepaling van de netto elektriciteitsproductie (EV<sub>EL</sub>)** wordt vastgelegd op **2,84%**. Het eigenverbruik bestaat uit de voorbehandeling van het biogas en de hulpdiensten van de WKK. Dit aandeel wordt gelijk gesteld aan het aandeel eigenverbruik van de agrarische of industriële vergisters.

#### 8.3.3 Bepaling van de financiële parameters van de referentie-installatie

##### 8.3.3.1 **Specifieke investeringskost per vermogenseenheid**

De **specifieke investeringskost per vermogenseenheid ( $K_i$ )** voor de referentie-installatie in deze categorie gebeurt op basis van de kosten uit WKK categorieën 5/1.a.1 en 5/1.b.1, herschaald tot het vermogen van een GFT-vergister (1,3 MW<sub>e</sub>). Deze factor werd bepaald op basis van BHKW-Kenndaten 2014-2015 [BHKW, 2014]. Volgens artikels 18 en 20 van het Ministerieel besluit van 15 maart 2023 tot vaststelling van nadere regels voor de subsidiëring van lokale besturen voor het afval- en materialenbeheer en tot opheffing van het Ministerieel besluit van 12 oktober 2017 houdende vaststelling van bepaalde werken, leveringen en diensten die in het Vlaams Gewest door of op initiatief van lokale besturen worden uitgevoerd kan een investeringspremie door OVAM bekomen worden van 20% op de specifieke investeringskost van de voorvergistinginstallatie, met een maximum van 7.500.000 €. Voor de specifieke investeringskost wordt 20% in mindering gebracht.

Voor **nieuwe WKK-installaties (WKK categorie 5/1.a.2)** bedraagt de specifieke investeringskost **850 €/kW<sub>e</sub>**.

Voor **ingrijpende wijzigingen (WKK categorie 5/1.b.2)** bedraagt de specifieke investeringskost **759 €/kW<sub>e</sub>**.

////////////////////////////////////

### 8.3.3.2 Variabele kosten per eenheid productie in jaar 0

De **variabele kosten per eenheid productie in jaar 0** ( $K_{var}$ ) voor de referentie-installatie in deze categorie zijn gelijk aan **0,0414 €/kWh<sub>e</sub>** en worden bepaald op basis van de kosten uit WKK categorieën 5/1.a.1 en 5/1.b.1, omgerekend naar een variabele kost en herschaald tot het vermogen van een GFT-vergister (1,3 MW<sub>e</sub>). Deze factor werd bepaald op basis van BHKW-Kenndaten 2014-2015 [BHKW, 2014].

### 8.3.3.3 Vermeden kost van elektriciteit bij zelfafname in jaar 0

Voor de bepaling van de **vermeden kost van elektriciteit bij zelfafname in jaar 0** ( $P_{EL,ZA}$ ) staat meer uitleg ter hoogte van paragraaf 5.4.3 (Vermeden kost elektriciteit bij zelfafname in jaar 0, pagina 26). Voor een interne verbrandingsmotor van 1.300 kW<sub>e</sub> kan ervan worden uitgegaan dat deze geplaatst wordt bij een gebruiker die tot gebruikerscategorie ID behoort (2.000 MWh < verbruik < 20.000 MWh). Deze kost bedraagt **0,116€/kWh**.

### 8.3.3.4 Kost voor de geïnjecteerde elektriciteit in jaar 0

Voor de bepaling van het injectietarief in jaar 0 staat meer uitleg ter hoogte van paragraaf 5.4.2 (Injectietarief in jaar 0, pagina 26). Er wordt verondersteld dat een interne verbrandingsmotor van 1.300 kW<sub>e</sub> aangesloten wordt op het 1-26 kV net. Er wordt geen afslag t.o.v. de ENDEX Cal ingerekend (zie paragraaf 7.1.2.1 Procentuele afslag t.o.v. de marktwaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0, pagina 37). De **kost voor de geïnjecteerde elektriciteit in jaar 0** ( $P_{IN}$ ) is dus gelijk aan **0,00133 €/kWh**.

### 8.3.3.5 Prijs van de brandstof in jaar 0, inclusief de financieringskosten voor aankoop van brandstof

Voor de bepaling van de brandstofkost werd de specifieke kost van biogas als motorbrandstof berekend. Hierbij wordt rekening gehouden met alle technische kosten die niet zijn verbonden aan de energie-omzetting (WKK). De **prijs van de brandstof in jaar 0, inclusief de financieringskosten voor aankoop van brandstof** ( $P_B$ ) wordt vastgelegd op **0,105 €/kWh**.

### 8.3.3.6 Verwachte gemiddelde jaarlijkse verandering van de marktprijs van de brandstof

De **verwachte gemiddelde jaarlijkse verandering van de marktprijs van de brandstof** ( $i_B$ ) wordt vastgelegd op **2,0%**, op basis van de verwachte prijsstijging voor de ingaande stoffen van de GFT-vergister bij een bestaande composteeringsinstallatie.

### 8.3.3.7 Marktwaarde zonder toevoeging van taksen, heffingen en vermeden netkosten van de vermeden primaire brandstof voor dezelfde hoeveelheid nuttige warmte in jaar 0

De vermeden primaire brandstof is aardgas. Er kan aangenomen worden dat een interne verbrandingsmotor van 1.300 kW<sub>e</sub> in categorie I4 valt (aardgasverbruik tussen 100.000 GJ en 1.000.000 GJ BVW). Voor de **marktwaarde zonder toevoeging van taksen, heffingen en vermeden netkosten van de vermeden primaire brandstof voor dezelfde hoeveelheid nuttige warmte in jaar 0** ( $P_{PBW}$ ) staat meer uitleg ter hoogte van paragraaf 5.3 (Aardgasprijs, pagina 26). De marktwaarde zonder toevoeging van taksen, heffingen en vermeden netkosten van de vermeden primaire brandstof voor dezelfde hoeveelheid nuttige warmte in jaar 0 bedraagt **0,0373 €/kWh (OVW)**.

### 8.3.4 Berekening van de onrendabele top en bandingfactor

<b>Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 5/1.a.2.</b>	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	122
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	3,49
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt afgetopt op:	<b>1,00</b>

Tabel 16: Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 5/1.a.2

<b>Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 5/1.b.2.</b>	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	121
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	3,46
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt afgetopt op:	<b>1,00</b>

Tabel 17: Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 5/1.b.2





## 8.4 WKK op biogas met een bruto nominaal vermogen > 5 MW<sub>e</sub> en ≤ 20 MW<sub>e</sub> van mest- en/of land- en tuinbouwgerelateerde stromen of van andere OBA of afvalstoffen, met uitsluiting van kwalitatieve wkk op stortgas of op biogas afkomstig van vergisting van afvalwater, afvalwaterzuiveringslib, rioolwater, rioolwaterzuiveringslib of GFT-afval (WKK cat. 6/1.a en 6/1.b)

### 8.4.1 Keuze van de referentie-installatie: interne verbrandingsmotor van 7 MW<sub>e</sub> op 100% biogas

Zoals toegelicht in paragraaf 7.4.1 (Keuze van de referentie-installatie: interne verbrandingsmotor van 7.000 kW<sub>e</sub> op 100% biogas, pagina 47) wordt gekozen voor een WKK-installatie met een interne verbrandingsmotor met een **bruto elektrisch vermogen (U)** van **7 MW<sub>e</sub>** op 100% (= groenfactor G) biogas.

### 8.4.2 Bepaling van de technische parameters van de referentie-installatie

#### 8.4.2.1 Bruto elektrisch en netto thermisch rendement

Voor het bruto elektrisch en netto thermisch rendement van de referentie-installatie in deze categorie wordt uitgegaan van de waarden, gebruikt in de WKK categorieën 5/1.a.1 en 5/1.b.1. Het **bruto elektrisch rendement (η<sub>el</sub>)** is gelijk aan **42,4%** en het **thermisch rendement (η<sub>th,WKK</sub>)** is gelijk aan **53,0%**.

De **Europese elektrische rendementsreferentiewaarde** voor de referentie-installatie op biogas is **39,7%** (na correctie voor klimaatomstandigheden en voor vermeden netverliezen) en de **Europese thermische rendementsreferentiewaarde** is **80%**.

Op basis van bovenstaande rendementen is de **RPE** gelijk aan **41,1%**. Dit betekent dat de WKK-installatie voldoet aan de voorwaarden voor een kwalitatieve WKK-installatie, overeenkomstig het bepaalde in bijlage I van het Energiebesluit. De WKK-installatie heeft bijgevolg recht op steun via WKC's.

#### 8.4.2.2 Gemiddelde jaarlijks aantal vollasturen

Het **gemiddelde jaarlijks aantal vollasturen (VU)** van de referentie-installatie in deze categorie wordt overgenomen van de waarde gebruikt in WKK categorieën 5/1.a.1 en 5/1.b.1. Het jaarlijks aantal vollasturen is gelijk aan **8.150 uren**. Hierbij werd rekening gehouden met een verminderd aantal vollasturen gedurende het eerste exploitatiejaar.

#### 8.4.2.3 Aandeel eigenverbruik

Het **aandeel eigenverbruik voor bepaling van de netto elektriciteitsproductie (EV<sub>EL</sub>)** van de referentie-installatie in deze categorie wordt overgenomen van de WKK categorieën 5/1.a.1 en 5/1.b.1 en wordt vastgelegd op **2,84%**. Het eigenverbruik van de WKK-installatie bestaat uit de voorbehandeling van het biogas en de hulpdiensten van de WKK.

### 8.4.3 Bepaling van de financiële parameters van de referentie-installatie

#### 8.4.3.1 Specifieke investeringskost per vermogenseenheid

De bepaling van de **specifieke investeringskost per vermogenseenheid (K<sub>i</sub>)** voor de referentie-installatie in deze categorie gebeurt op basis van de kosten uit WKK categorieën 5/1.a.1 en 5/1.b.1, herschaald tot het vermogen van een grotere WKK-installatie (7 MW<sub>e</sub>). Deze factor werd bepaald op basis van BHKW-Kenndaten 2014-2015 [BHKW, 2014].

Voor **nieuwe WKK-installaties (WKK categorie 6/1.a.)** bedraagt de specifieke investeringskost **725 €/kW<sub>e</sub>**.

Voor **ingrijpende wijzigingen (WKK categorie 6/1.b.)** bedraagt de specifieke investeringskost **648 €/kW<sub>e</sub>**.

////////////////////////////////////



#### 8.4.4 Berekening van de onrendabele top en bandingfactor

<b>Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 6/1.a</b>	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	9,61
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	<b>0,275</b>

Tabel 18: Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 6/1.a

<b>Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 6/1.b</b>	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	8,26
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	<b>0,236</b>

Tabel 19: Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 6/1.b





////////////////////////////////////

# HOOFDSTUK 9.OVERZICHT PARAMETERWAARDEN

////////////////////////////////////

## 9.1 Algemene parameters

	Eenheid	Waarde
<b>b</b>	[%]	25
<b>IAP</b>	[%]	20,5
<b>i</b>	[%]	100
<b>r<sub>d</sub></b>	[%]	4,5
<b>E</b>	[%]	20
<b>i<sub>EL,V</sub></b>	[%]	0
<b>i<sub>EL,ZA</sub></b>	[%]	0
<b>i<sub>PBW</sub></b>	[%]	0
<b>i<sub>OK</sub></b>	[%]	2

Tabel 20: Overzicht waarden van de algemene parameters



### 9.3 Specifieke parameters voor groene stroom uit biogas > 10 kW<sub>e</sub> en ≤ 20 MW<sub>e</sub>

	Eenheid	Cat. 5/1a en cat. 5/1b	Cat. 6/1a en cat. 6/1b	Cat. 10/1a en cat. 10/1b
<b>U</b>	[kW <sub>e</sub> ]	2.500	1.300	7.000
<b>VU</b>	[u]	8.150	7.200	8.150
<b>Economische levensduur</b>	[jaar]	15*	15*	15*
<b>η<sub>el</sub></b>	[%]	42,4	39,9	42,4
<b>η<sub>th,WKK</sub></b>	[%]	53,0	49,0	53,0
<b>η<sub>th,ref</sub></b>	[%]	70	70	70
<b>η<sub>el,ref</sub></b>	[%]	42	42	42
<b>η<sub>th,ref,k</sub></b>	[%]	90	90	90
<b>K<sub>i</sub></b>	[€/kW <sub>e</sub> ]	5.070	12.000	4.900
<b>K<sub>v</sub></b>	[€/kW <sub>e</sub> ]	Cat. 5/1a: 494 + 150/2.500 Cat. 5/1b: 494	Cat. 6/1a: 929 + 150/1.300 Cat. 6/1b: 929	Cat. 10/1a: 415 + 700/7.000 Cat. 10/1b: 415
<b>K<sub>var</sub></b>	[€/kWh <sub>e</sub> ]	0	0	0
<b>I<sub>v</sub></b>	[€/kW <sub>e</sub> ]	1.310	1.960	1.140
<b>Levensduur te vervangen onderdeel</b>	[jaar]	10	10	10
<b>P<sub>PBW</sub></b>	[€/kWh]	N.V.T.	0,0373	N.V.T.
<b>M<sub>IS</sub></b>	[ton]	59.700	35.000	129.000
<b>PO<sub>IS</sub></b>	[€/ton]	10,2	-85,0	10,6
<b>M<sub>US</sub></b>	[ton]	27.000	31.000	31.200
<b>PO<sub>US</sub></b>	[€/ton]	7,29	85,0	7,11
<b>ZA<sub>EL</sub></b>	[%]	0*	30*	0*
<b>P<sub>EL,ZA</sub></b>	[€/kWh]	N.V.T.	0,116	N.V.T.
<b>P<sub>EL,V</sub></b>	[€/kWh]	0,119	0,119	0,119
<b>P<sub>IN</sub></b>	[€/kWh]	0,00133	0,00133	0,00133
<b>EV<sub>EL</sub></b>	[%]	11,5	22,0	11,5
<b>EV<sub>EL,WKK</sub></b>	[%]	2,84	2,84	2,84
<b>EV<sub>GSC</sub></b>	[%]	4,59	2,09	4,59
<b>BF<sub>WKC</sub></b>	[-]	0,686	1	0,275
<b>P<sub>WKC</sub></b>	[€/kWh]	0,035*	0,035*	0,035*
<b>r</b>	[%]	8,5*	8,5*	8,5*
<b>T<sub>r</sub></b>	[jaar]	15*	15*	15*
<b>T<sub>c</sub></b>	[jaar]	1	1	1

	Eenheid	Cat. 5/1a en cat. 5/1b	Cat. 6/1a en cat. 6/1b	Cat. 10/1a en cat. 10/1b
<b>T<sub>a</sub></b>	[jaar]	17*	17*	17*
<b>T<sub>b</sub></b>	[jaar]	17* <sup>8</sup>	17* <sup>8</sup>	17* <sup>8</sup>
<b>i<sub>is</sub></b>	[%]	1,37	2,0	1,69
<b>i<sub>us</sub></b>	[%]	2,0	2,0	2,0

\*: in Energiebesluit vastgelegde parameterwaarden

Tabel 22: Overzicht parameters voor groene stroom uit biogas > 10 kW<sub>e</sub> en ≤ 20 MW<sub>e</sub>

<sup>8</sup> Aangezien er een vast steunvolume geldig is voor biogasinstallaties op basis van 15 jaar op vollast, wordt in de OT-berekening toch gerekend met T<sub>b</sub> = 15 jaar





## 9.4 Specifieke parameters voor WKK op biogas > 10 kW<sub>e</sub> en ≤ 20 MW<sub>e</sub>

	Eenheid	Cat. 5/1.a.1	Cat. 5/1.b.1	Cat. 5/1.a.2	Cat. 5/1.b.2	Cat. 6/1.a.	Cat. 6/1.b.
<b>U</b>	[kW <sub>e</sub> ]	2.500	2.500	1.300	1.300	7.000	7.000
<b>VU</b>	[u]	8.150	8.150	7.200	7.200	8.150	8.150
<b>Economische levensduur</b>	[jaar]	10	10	10	10	10	10
<b>η<sub>el</sub></b>	[%]	42,4	42,4	39,9	39,9	42,4	42,4
<b>η<sub>th,WKK</sub></b>	[%]	53,0	53,0	49,0	49,0	53,0	53,0
<b>η<sub>th,ref</sub></b>	[%]	70	70	70	70	70	70
<b>η<sub>el,ref</sub></b>	[%]	42	42	42	42	42	42
<b>η<sub>th,ref,k</sub></b>	[%]	90	90	90	90	90	90
<b>K<sub>i</sub></b>	[€/kW <sub>e</sub> ]	893	798	850	759	725	648
<b>K<sub>v</sub></b>	[€/kW <sub>e</sub> ]	228	228	0	0	149	149
<b>K<sub>var</sub></b>	[€/kWh <sub>e</sub> ]	0	0	0,0414	0,0414	0	0
<b>P<sub>B</sub></b>	[€/kWh]	0,0634	0,0634	0,105	0,105	0,0580	0,0580
<b>P<sub>PBW</sub></b>	[€/kWh]	0,0373	0,0373	0,0373	0,0373	0,0373	0,0373
<b>ZA<sub>EL</sub></b>	[%]	0*	0*	30*	30*	0*	0*
<b>P<sub>EL,ZA</sub></b>	[€/kWh]	N.V.T.	N.V.T.	0,116	0,116	N.V.T.	N.V.T.
<b>P<sub>EL,V</sub></b>	[€/kWh]	0,119	0,119	0,119	0,119	0,119	0,119
<b>P<sub>IN</sub></b>	[€/kWh]	0,00133	0,00133	0,00133	0,00133	0,00133	0,00133
<b>EV<sub>EL</sub></b>	[%]	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84
<b>EV<sub>EL,WKK</sub></b>	[%]	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84
<b>r</b>	[%]	8,5*	6*	8,5*	6*	8,5*	6*
<b>T<sub>r</sub></b>	[jaar]	10*	10*	10*	10*	10*	10*
<b>T<sub>c</sub></b>	[jaar]	1	1	1	1	1	1
<b>T<sub>a</sub></b>	[jaar]	10*	10*	10*	10*	10*	10*
<b>T<sub>b</sub></b>	[jaar]	10*	10*	10*	10*	10*	10*
<b>i<sub>B</sub></b>	[%]	1,37	1,37	2,0	2,0	1,69	1,69

\*: in Energiebesluit vastgelegde parameterwaarden

Tabel 23: Overzicht parameters voor WKK op biogas > 10 kW<sub>e</sub> en ≤ 20 MW<sub>e</sub>



////////////////////////////////////

## REFERENTIELIJST

////////////////////////////////////

BHKW (2014), BHKW Kenndaten 2014/2015, Module, Anbieter, Kosten, ASUE.

Departement Landbouw & Visserij (2023),  
<https://landbouwcijfers.vlaanderen.be/landbouw/akkerbouw/bedrijfstakresultaten-akkerbouw>,  
geconsulteerd maart 2023.

Energieheffing (2023), [Tarief van de bijdrage energiefonds | Vlaanderen.be](#), geconsulteerd maart 2023.

EURIBOR (2023a), <https://www.investing.com/rates-bonds/eur-10-years-irs-interest-rate-swap-streaming-chart>, geconsulteerd april 2023.

EURIBOR (2023b), <https://www.euribor-rates.eu/en/euribor-rates-by-year/2023/>, geconsulteerd april 2023.

EUROSTAT (2023), <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>, Energy Statistics – prices of natural gas and electricity (from 2007 onwards) (nrg\_pc), Gas price for industrial consumers – bi-annual data (from 2007 onwards) (nrg\_pc\_203) voor gasprijzen en Electricity prices for industrial consumers – bi-annual data (from 2007 onwards) (nrg\_pc\_205) voor elektriciteitsprijzen, geconsulteerd april 2023.

FPB (2023), website Federaal Planbureau  
<http://www.plan.be/databases/17-nl-indexcijfer+der+consumptieprijzen+inflatievoorzichten>,  
geconsulteerd februari 2023.

ICE Market data (2023), <http://theice.com>, geconsulteerd maart 2023:

BPB-Belgian Power Base Load Futures.

IEA (2010), ETSAP – Technology Brief 04 – Combined Heat and Power, mei 2010, [https://iea-etsap.org/E-TechDS/PDF/E04-CHP-GS-gct\\_ADfinal.pdf](https://iea-etsap.org/E-TechDS/PDF/E04-CHP-GS-gct_ADfinal.pdf), geconsulteerd april 2023.

OLO (2023), <https://www.spaargids.be/sparen/olo-10-jaar.html?offset=9>, geconsulteerd april 2023.

VEKA (2014), Rapport 2014/1 deel 1, definitief rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2015, 30 juni 2014.

VEKA (2016), Rapport 2016 deel 1, definitief rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2017, 30 juni 2016.

VEKA (2017), Rapport 2017 deel 1, definitief rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2018, 30 juni 2017.

VEKA (2018), Rapport 2018/2 deel 1, definitief rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2019, 1 juli 2018.

VEKA (2019), Rapport 2019 deel 1, definitief rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2020, 1 juli 2019.

VEKA (2022), Rapport 2022 deel 1, definitief rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2023, 12 september 2022.

VLAIO (2023), <https://www.vlaio.be/nl/subsidies-financiering/subsidiedatabank/investeringsaftrek>, geconsulteerd juni 2023.

VREG (2023), <http://www.vreg.be>

distributie- en injectietarieven: <https://www.vreg.be/nl/distributienettarieven><sup>9</sup>, geconsulteerd maart 2023.

---

<sup>9</sup> De injectietarieven zijn een afzonderlijk tabblad bij de Exceltabel van de distributienettarieven

