



Vlaanderen
is energie en klimaat

Rapport 2022

Deel 1: Rapport OT/Bf voor projecten met een
startdatum vanaf 1 januari 2023

INHOUD

LIJST VAN TABELLEN.....	6
LIJST VAN FIGUREN	6
LIJST VAN AFKORTINGEN	7
LIJST VAN PARAMETERS.....	9
SAMENVATTING.....	11
INLEIDING	13
HOOFDSTUK 1. BANDINGFACTOREN.....	15
1.1 Berekeningsmethodiek.....	15
1.2 Toepassing bandingfactor.....	15
1.3 Maximale bandingfactor.....	16
HOOFDSTUK 2. VERDERE (GEVOLGDE) PROCEDURE	17
HOOFDSTUK 3. LIJST REPRESENTATIEVE PROJECTCATEGORIEËN	19
3.1 Representatieve projectcategorieën groene stroom	19
3.2 Representatieve projectcategorieën WKK.....	22
HOOFDSTUK 4. OVERZICHT BANDINGFACTOREN	24
4.1 Overzicht OT/Bf voor groenestroominstallaties	24
4.2 Overzicht OT/Bf voor kwalitatieve WKK op biogas.....	24
HOOFDSTUK 5. ALGEMENE PARAMETERS EN METHODIEKEN	25
5.1 Jaarlijkse prijsstijgingen	25
5.1.1 Jaarlijkse stijging van de Consumptieprijsindex (CPI)	25
5.1.2 Prijsindices van energieprijzen	25
5.2 Vlaamse referentierendementen en Europese rendementsreferentiewaarden	25
5.3 Aardgasprijs	26
5.4 Elektriciteitsprijs bij verkoop en zelfafname	26
5.4.1 Marktwaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0.....	26
5.4.2 Injectietarief in jaar 0.....	26
5.4.3 Vermeden kost elektriciteit bij zelfafname in jaar 0.....	26
5.4.4 Bepaling van de jaarlijkse interestvoet op de banklening	27
5.4.5 Aandeel eigen vermogen in de totale investering.....	27
5.5 Belastingstarieven	27
5.5.1 Bepaling van de tarieven van de vennootschapsbelasting.....	27
5.5.2 Bepaling van de investeringsaftrek (en het gedeelte dat in aanmerking komt).....	27
HOOFDSTUK 6. WINDENERGIE OP LAND.....	29

[illegible]

7.4.4	Berekening van de onrendabele top en bandingfactor	50
HOOFDSTUK 8. KWALITATIEVE WKK'S OP BIOGAS		51
8.1	Parameters en methodieken geldig voor alle kwalitatieve WKK's op biogas.....	51
8.1.1	Technische parameters en methodieken	51
8.1.2	Financiële parameters en methodieken	51
8.2	WKK op biogas met een bruto nominaal vermogen > 10 kW _e en ≤ 5 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 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)	52
8.2.1	Keuze van de referentie-installatie: interne verbrandingsmotor van 2.500 kW _e op 100 % biogas.....	52
8.2.2	Bepaling van de technische parameters van de referentie-installatie	52
8.2.3	Bepaling van de financiële parameters van de referentie-installatie.....	52
8.2.4	Berekening van de onrendabele top en bandingfactor	54
8.3	WKK op biogas met een bruto nominaal vermogen > 10 kW _e en ≤ 5 MW _e voor GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie (WKK cat. 5/1.a.2 en 5/1.b.2)	55
8.3.1	Keuze van de referentie-installatie: interne verbrandingsmotor van 1.300 kW _e op 100% biogas.....	55
8.3.2	Bepaling van de technische parameters van de referentie-installatie	55
8.3.3	Bepaling van de financiële parameters van de referentie-installatie.....	55
8.3.4	Berekening van de onrendabele top en bandingfactor	57
8.4	WKK op biogas met een bruto nominaal vermogen > 5 MW _e en ≤ 20 MW _e 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, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater, rioolwaterzuiveringsslib of GFT-afval (WKK cat. 6/1.a en 6/1.b).....	58
8.4.1	Keuze van de referentie-installatie: interne verbrandingsmotor van 7 MW _e op 100% biogas	58
8.4.2	Bepaling van de technische parameters van de referentie-installatie	58
8.4.3	Bepaling van de financiële parameters van de referentie-installatie.....	58
8.4.4	Berekening van de onrendabele top en bandingfactor	60
HOOFDSTUK 9. OVERZICHT PARAMETERWAARDEN		61
9.1	Algemene parameters	61
9.2	Specifieke parameters voor windturbines op land > 300 kW _e en ≤ 4,5 MW _e	62
9.3	Specifieke parameters voor groene stroom uit biogas > 10 kW _e en ≤ 20 MW _e	63
9.4	Specifieke parameters voor WKK op biogas > 10 kW _e en ≤ 20 MW _e	65
REFERENTIELIJST		67

LIJST VAN AFKORTINGEN

Afkorting	Beschrijving
BBT	Best Beschikbare Techniek
Bd	Bandingdeler Bandingdeler groene stroom = €97 Bandingdeler warmte-krachtkoppeling = €35
Bf	Bandingfactor = de verhouding onrendabele top (OT) tegenover de bandingdeler (BD): $Bf = OT / BD$ De bandingfactor 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
Energie-besluit	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_{piek}	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: $1 \text{ TWh} = 10^{12} \text{ Wh} = 10^9 \text{ kWh} = 10^3 \text{ GWh}$
VEKA	Vlaams Energie- en Klimaatagentschap (website: http://www.energiesparen.be)

LIJST VAN PARAMETERS

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

SAMENVATTING

In dit onderdeel van het rapport wordt in de eerste plaats duiding gegeven bij de methodiek voor de toepassing van de steunmechanismen voor groene stroom en warmte-krachtkoppeling (WKK). De keuze voor de referentie-installatie, de onrendabele top-berekening en de voorgestelde bandingfactor worden per projectcategorie gedeut.

Het Vlaams Energie- en Klimaatagentschap (VEKA) heeft eind 2021 - begin 2022 opnieuw een grootschalige marktbevraging georganiseerd en de gegevens die hieruit zijn voortgekomen, verwerkt in dit rapport. Overige parameters zijn gebaseerd op precieze referentiewaarden of op schattingen en aannames. Voor de bepaling van de wettelijk vastgelegde parameters wordt verwezen naar de bijlagen bij het Energiebesluit.

Vooreerst wordt in dit onderdeel van het rapport de methodiek van de bandingfactoren (zie HOOFDSTUK 1) en de gevolgde procedure toegelicht (zie HOOFDSTUK 2).

Daarna vindt de lezer een lijst van alle representatieve projectcategorieën waarvoor in dit rapport de bandingfactoren worden berekend, evenals de bijhorende schema's die de samenhang van de projectcategorieën verduidelijken (zie HOOFDSTUK 3).

Vervolgens wordt een overzicht gegeven van alle resultaten van de berekeningen voor de onrendabele toppen en bandingfactoren, die al dan niet afgetopt zijn (zie HOOFDSTUK 4).

Daaropvolgend wordt de berekening van de parameters toegelicht. In HOOFDSTUK 5 worden enkele financiële parameters besproken die gebruikt worden in alle representatieve projectcategorieën. In hoofdstukken HOOFDSTUK 6 tot en met HOOFDSTUK 8 wordt dieper ingegaan op de berekeningen van de verschillende parameters voor de representatieve projectcategorieën. In HOOFDSTUK 9 worden alle parameters tot slot nog eens weergegeven, samengevat per projectcategorie.

Op het einde van dit onderdeel van het rapport vindt de lezer nog een referentielijst.

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 huidige 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).

Op 5 november 2021 nam de Vlaamse Regering extra maatregelen bovenop het reeds bestaande Vlaams Energie- en Klimaatplan 2021-2030. De versnelde uitfasering WKK-steun op fossiele brandstoffen vormt één van deze maatregelen. Voor alle nieuwe en ingrijpende wijzigingen WKK's op fossiele brandstoffen wordt zo volledig afgebouwd vanaf startdatum 2023 i.p.v. 2030. In het besluit van de Vlaamse Regering van 8 juli 2022¹ werd dit definitief goedgekeurd. Dit rapport bevat daarom enkel nog WKK-berekeningen met biogas als brandstof. Daarnaast wordt in het voorvermelde wijzigingsbesluit het gewenste rendement op de totale investering (parameter r) voor ingrijpende wijzigingen WKK op biogas verlaagd van 8,5% naar 6%.

Dit onderdeel van het rapport bevat de berekeningen voor de projecten die behoren tot de representatieve projectcategorieën met een startdatum² vanaf 1 januari 2023.

¹ Besluit van de Vlaamse Regering tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne, het Energiebesluit van 19 november 2010 en het besluit van de Vlaamse Regering van 27 november 2015 tot uitvoering van het decreet van 25 april 2014 betreffende de omgevingsvergunning, wat betreft diverse bepalingen inzake de energie-efficiëntie en hernieuwbare energie

² De startdatum is voor wat betreft projecten die niet over een omgevingsvergunning dienen te beschikken, de datum van indienstneming 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):
$$Bf = OT / BD.$$

Bandingdeler groene stroom = 97€

Bandingdeler warmte-kratchkoppeling = 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^e 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^e lid wordt bepaald dat het aantal warmte-kratchcertificaten (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 € = bandingdeler). De producent ontvangt dan voor elke 1.000 kWh

groene stroom netto opgewekt uit hernieuwbare energiebronnen 0,773 GSC. Anders uitgedrukt: wanneer hij netto 1.299 kWh groene stroom heeft opgewekt, ontvangt hij één GSC.

1.3 Maximale bandingfactor

Het Energiedecreet voorziet daarnaast in de laatste regel van artikel 7.1.4/1, §4 dat deze maximale bandingfactor in ieder geval nooit meer dan 1,25 kan bedragen.

De maximale bandingfactoren worden vastgelegd in artikel 6.2/1.1 van het Energiebesluit. Voor groenestroomprojecten met een startdatum in 2023 bedraagt de maximale bandingfactor 0,28 voor projecten op basis van wind en 0,68 voor projecten op basis van biogas. Voor WKK-projecten met een startdatum in 2023 bedraagt de maximale bandingfactor 1,00 voor projecten op basis van biogas. Zoals vermeld in de inleiding (INLEIDING, pagina 13) wordt de steun voor WKK op fossiele brandstoffen geschrapt vanaf startdatum 2023, vandaar er enkel nog een maximale bandingfactor wordt vermeld voor WKK-projecten met biogas als brandstof.

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

HOOFDSTUK 2. VERDERE (GEVOLGDE) PROCEDURE

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

Het VEKA publiceerde op 12 mei 2022 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 6 juni 2022 aan het VEKA te bezorgen. In totaal mochten we voor dit onderdeel van het rapport van vier 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 2023.

Waar van toepassing werden de aan te houden opmerkingen verwerkt in deze (definitieve) versie van het rapport. Het VEKA publiceert op haar website onder de rubriek 'Nieuwsberichten' 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 2023) definitief vastleggen in een ministerieel besluit.

HOOFDSTUK 3. LIJST REPRESENTATIEVE PROJECTCATEGORIEËN

3.1 Representatieve projectcategorieën groene stroom

1° WINDENERGIE OP LAND: 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
2° WINDENERGIE OP LAND: 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
3° BIOGAS: 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:	
1. biogasinstallaties op stortgas	
2. biogasinstallaties met vergisting van afvalwater, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringsslib	
3. biogasinstallaties voor GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie	
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, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringsslib
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

- 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, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringsslib
 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 |

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, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringsslib
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

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, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringsslib
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

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, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringsslib
3. biogasinstallaties voor GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie

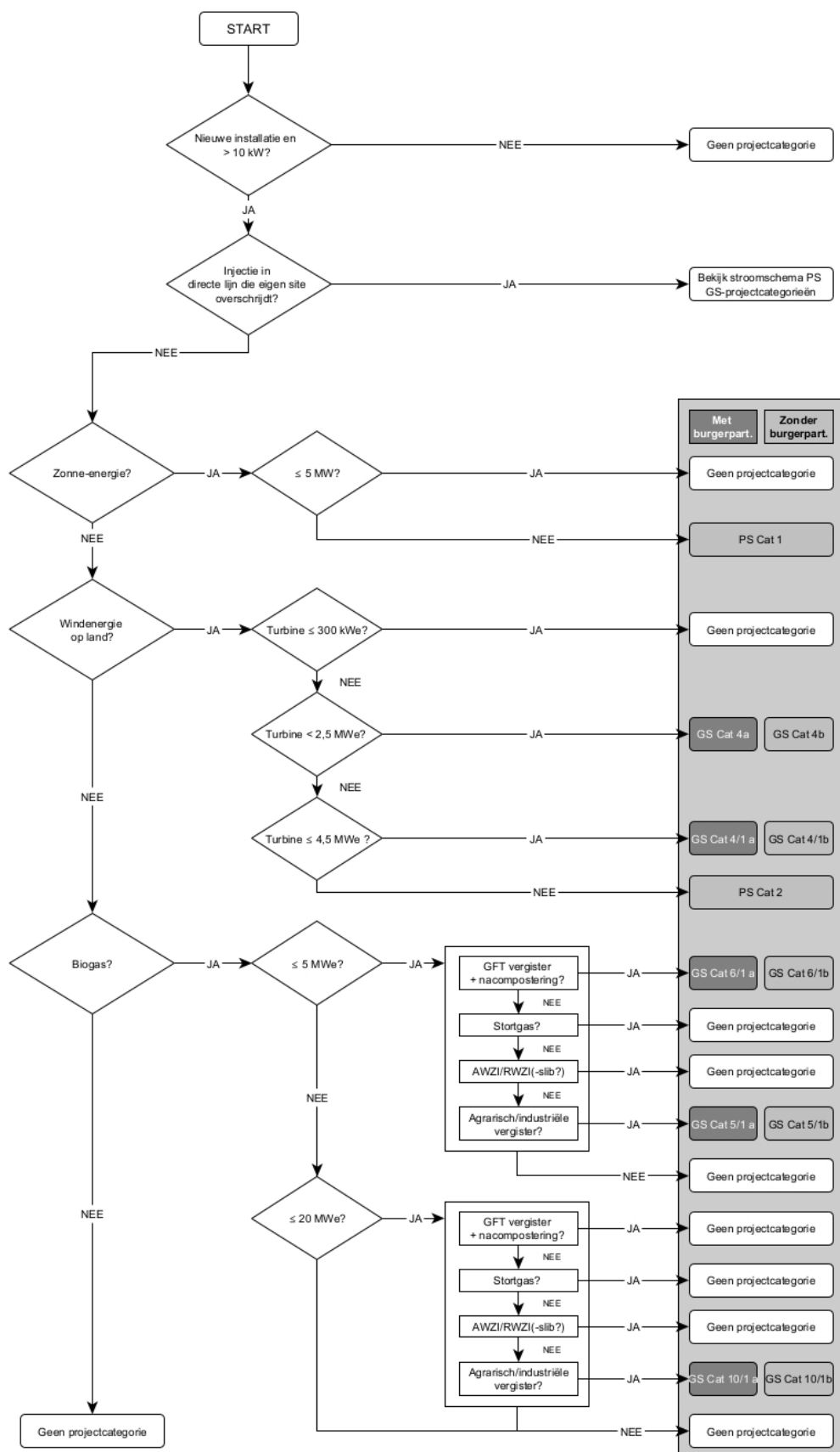
waarbij het project voorziet in burgerparticipatie	cat. 10/1a
die niet vallen onder cat. 10/1a	cat. 10/1b

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, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringsslib
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 2023

3.2 Representatieve projectcategorieën WKK

1° KWALITATIEVE WARMTE-KRACHTINSTALLaties OP BIOGAS met een bruto nominaal vermogen > 10 kWe en ≤ 5 MWe	
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, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringsslib	cat. 5/1.a.1
2. voor GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie	cat. 5/1.a.2
ingrijpende wijzigingen:	cat.
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, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater of rioolwaterzuiveringsslib	5/1.b.1
2. voor GFT-vergisting bij een bestaande composteringsinstallatie	cat. 5/1.b.2
2° KWALITATIEVE WARMTE-KRACHTINSTALLaties met een bruto nominaal vermogen > 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, afvalwaterzuiveringsslib, rioolwater, rioolwaterzuiveringsslib of GFT-afval	
nieuwe installaties	cat. 6/1.a
ingrijpende wijzigingen	cat. 6/1.b

Tabel 2: Representatieve projectcategorieën WKK

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 aftopping³ voor projecten met een startdatum vanaf **1 januari 2023**.

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
OT	13,4	13,2	-10,7	-10,8	72,5	175	50,4
Bf	0,138	0,136	0	0	0,747	1,80	0,520
Bf na aftopping	0,138	0,136	0	0	0,680	0,680	0,520

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
OT	45,7	43,1	135	130	35,6	33,6
Bf	1,31	1,23	3,86	3,71	1,02	0,960
Bf na aftopping	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,960

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

³ 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 18). De maximale bandingfactor is dus gelijk gesteld aan 0,28 (projecten wind), 0,68 (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 kosten⁴ 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 historisch hoge energieprijzen werd besloten dat het onwaarschijnlijk is dat de prijzen gedurende de hele economische levensduur blijven stijgen zoals in de voorgaande rapporten. Het VEKA kan niet inschatten 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 2023) 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 2023 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 2023 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.

⁴ Meestal aangeduid als O&M kosten

5.3 Aardgasprijs

Voor het bepalen van de prijzen van vermeden primaire brandstof worden de meest recente EUROSTAT-gegevens [EUROSTAT, 2022] van aardgas gehanteerd. De componenten van de aardgasfactuur die meegenomen werden voor de bepaling van de prijs van de vermeden primaire brandstof zijn exclusief BTW en omvatten enkel de eigenlijke aardgasprijs die de leverancier aanrekent. Deze gegevens met betrekking tot de brandstofcomponent moeten altijd nog omgerekend worden van de bovenste verbrandingswaarde van de brandstof (BVW) naar de onderste verbrandingswaarde van de brandstof (OVW) met een omrekeningsfactor van 0.903.

Om de prijsevolutie naar 2023 in te schatten moet er een prognose worden gemaakt van alle verschillende componenten. De gemiddelde aardgasprijs voor het jaar 2023 wordt bepaald door het gemiddelde te nemen van de ENDEX TTF Cal 23 [ICE Market data, 2022] over een periode van 24 maanden (bepaald op 1 maart 2022). De ENDEX Cal 23 bedraagt 22,1 €/MWh (BVW). Op de groothandelsmarkt is de gemiddelde aardgasprijs (TTF) gestegen met ongeveer 17,6% voor TTF Cal 23 t.o.v. TTF Cal 21. De prijs van aardgas maakt ongeveer 85%-95% uit van de totale aardgasfactuur (incl. netkosten, taksen en heffingen). De andere componenten van de aardgasfactuur zijn relatief constant gebleven over de betrokken periode. Wel werd de federale heffing vervangen door een accijns.

Uit de berekeningen volgt dat **de marktwaarde zonder toevoeging van taksen, heffingen en vermeden netkosten van de vermeden primaire brandstof aardgas voor dezelfde hoeveelheid nuttige warmte (P_{PBW})** eenmalig geïndexeerd wordt van 2021 naar 2023 met **20,3%**.

5.4 Elektriciteitsprijs bij verkoop en zelfafname

5.4.1 Marktwaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0

De **marktwaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0** ($P_{EL,V}$) wordt bepaald op basis van de verhandelde prijs op ENDEX Cal 23 [ICE Market data, 2022], conform punt 3.1.4 van Bijlage III/1 (groene stroom) en Bijlage III/2 (WKK) van het Energiebesluit.

Voor projecten waarvoor de onrendabele top geactualiseerd wordt (i.e. de windprojectcategorieën) wordt de marktwaarde van de elektriciteit bij verkoop vastgelegd op basis van de gemiddelde ENDEX (year ahead) prijs tijdens de meest recente periode van 12 maanden. Deze waarde bedraagt **78,5 €/MWh (0,0785 €/kWh)**.

Voor projecten waarvoor de onrendabele top niet geactualiseerd wordt (i.e. biogas en bio-WKK projectcategorieën) wordt de marktwaarde van de elektriciteit bij verkoop vastgelegd op basis van de gemiddelde ENDEX (year ahead) prijs tijdens de meest recente periode van 24 maanden. Deze waarde bedraagt **62,4 €/MWh (0,0624€/kWh)**.

5.4.2 Injectietarief in jaar 0

Het **injectietarief in jaar 0** wordt bepaald op basis van de door de Vlaamse Regulator voor de Elektriciteit- en de Gasmarkt (VREG) [VREG, 2022] meest recent gepubliceerde injectietarieven van de distributienetbeheerders. In dit geval zijn dit de tarieven vanaf juli 2022. Er wordt een gemiddelde bepaald op basis van de injectietarieven van de netbeheerders en dit komt neer op **0,00128 €/kWh**.

5.4.3 Vermeden kost elektriciteit bij zelfafname in jaar 0

De prijs voor elektriciteit bij zelfafname (bij installaties aangesloten op het distributienet) wordt voor de projectcategorieën bepaald op basis van de meest recent beschikbare data van EUROSTAT [EUROSTAT, 2022] voor elektriciteit. Deze kost is verschillend voor verschillende verbruikerscategorieën, afhankelijk van de elektriciteitsafname. Per projectcategorie wordt daarom de verbruikerscategorie vermeld. De meest recente

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

EUROSTAT-gegevens voor elektriciteit zijn deze voor het jaar 2021. Deze cijfers worden geactualiseerd naar het jaar 2023.

De EUROSTAT-gegevens voor elektriciteit zijn exclusief BTW en omvatten de elektriciteitsprijs, de bijdrage voor groene stroom en WKK, de nettarieven (distributie en transmissie) en taksen & heffingen. Om de prijzevolutie naar 2023 in te schatten moeten alle afzonderlijke componenten ingeschat worden. Op de groothandelsmarkt is de gemiddelde elektriciteitsprijs bij verkoop over een periode van 24 maanden (bepaald op 1 maart 2022) gestegen met ongeveer 34,5% voor ENDEX Cal 23 (= 62,4 €/MWh, zie paragraaf 5.4.1 hierboven) t.o.v. ENDEX Cal 21 (= 46,4 €/MWh⁵) [ICE Market data, 2022]. De energiegcomponent maakt ongeveer 70% uit van de totale elektriciteitsfactuur (incl. netkosten, taksen en heffingen). Voor alle andere componenten van de elektriciteitsfactuur wordt een quasi status quo verondersteld over de periode 2021-2023. Wel werd de federale heffing afgeschaft en vervangen door een accijns.

Alles samen genomen wordt een **eenmalige indexering van de elektriciteitsprijs voor zelfafname o.b.v. de EUROSTAT-gegevens toegepast van 2021 naar 2023 van 17,8% voor middenspanning (MS) en 17,7% voor laagspanning (LS).**

5.4.4 Bepaling van de jaarlijkse interestvoet op de banklening

De **interestvoet op de banklening (r_d)** wordt overgenomen van het VEKA-rapport 2021 [VEKA, 2021] en bedraagt dus **2%** op jaarbasis. Deze rentevoet wordt toegepast voor elk van de projectcategorieën.

5.4.5 Aandeel eigen vermogen in de totale investering

Voor de bepaling van het aandeel eigen vermogen wordt voor alle projectcategorieën uitgegaan van een **aandeel eigen vermogen in de totale investering (E) van 20%** (80% vreemd vermogen), net zoals in het vorige VEKA-rapport 2021 [VEKA, 2021].

5.5 Belastingstarieven

5.5.1 Bepaling van de tarieven van de vennootschapsbelasting

Net zoals in het VEKA-rapport 2021 [VEKA, 2021] bedraagt het **tarief van de vennootschapsbelasting (b) 25%** op basis van artikel 215 van het Wetboek der Inkomstenbelasting (W.I.B. 92).

5.5.2 Bepaling van de investeringsaftrek (en het gedeelte dat in aanmerking komt)

Investerings die aan bepaalde wettelijke voorwaarden voldoen geven recht op een investeringsaftrek die gelijk is aan een bepaald percentage van de aanschaffings- of beleggingswaarde van die investeringen.

Het **deel van de investering dat in aanmerking komt voor investeringsaftrek** wordt vastgelegd op **100%** op basis van artikel 69 van het Wetboek der Inkomstenbelasting (W.I.B. 92). Het **percentage van deze investeringsaftrek (IAP)** wordt jaarlijks opnieuw vastgelegd en bedraagt voor het aanslagjaar 2023 (investeringen uitgevoerd in 2022) **13,5%** [Belgisch Staatsblad, 2022].

⁵ Deze waarde wijkt af van de berekende waarde in het rapport van VEKA(voorheen: VEA) 2020/2 [VEKA, 2020] aangezien dat deze waarde sinds vorig rapport wordt bepaald op basis van de meest recente periode van 24 maanden en niet langer 12 maanden.

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 (2017 tot en met 2021), 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 (2021). 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 2021 worden enkel turbines in rekening gebracht die geen technische problemen hebben gekend in 2021 en die maximaal vijf jaar oud zijn, dat wil zeggen ten laatste in dienst genomen in maart 2017. 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.

6.1.2 Financiële parameters en methodieken

6.1.2.1 Algemene werkwijze om de financiële parameters vast te leggen

Het VEKA past een eenduidige werkwijze toe om de financiële parameters voor de referentie-installatie per windprojectcategorie te bepalen:

- Op basis van de gegevens die bij het VEKA beschikbaar zijn in het kader van de opvolging van certificaatgerechtigde groenestroominstallaties en een aanvullende bevraging van de sector begin december 2021, wordt een lijst gemaakt van alle windparken die in dienst genomen zijn in de voorbije twee jaar. Alle windparken, in dienst genomen in de periode van november 2019 tot en met oktober 2021 en bekend bij het VEKA, worden meegenomen.
- Van al deze windparken worden de financiële gegevens opgevraagd (investeringskost, onderhoudskost), maar ook het jaarlijks aantal draaiuren (werkelijke productie of P50-waarde uit de windstudie) en de afmetingen van de windturbines (masthoogte en rotordiameter).
- De gegevens worden steeds op de aanwezigheid van statistische uitschieters onderzocht (aan de hand van de interkwartielfstand). Vervolgens wordt de mediaan genomen van de resterende gegevens als middelste waarde van de dataset.

6.1.2.2 Methodiek specifieke investeringskost per vermogensseenheid

De windparken in dienst genomen in de voorbije twee jaar werden gevraagd om de daartoe ontwikkelde sjabloon in te vullen. Volgende deelposten moeten daarin begroot worden:

- windturbine, inclusief fundering;
- projectontwikkeling: enkel de ontwikkelingskosten voor het windpark zelf worden in rekening gebracht, niet de ontwikkelingskosten van niet-gerealiseerde projecten;
- bodemonderzoek;
- belendende werken (toegangswegen, werkplatformen, tijdelijke verhardingen, funderingen en subfunderingen, speciale werken (vb. verleggen van pijpleidingen, inkapselen van pijpleidingen en tanks...), EPCM contract en andere werken;
- elektrische aansluiting;
- veiligheid;
- andere kosten.

De “andere kosten” die opgegeven moeten worden (bij verschillende van de kostenposten) zijn verder omschreven in de sjabloon, zodat ook voor deze kosten duidelijk is welke kosten waar in rekening gebracht moeten worden.

6.1.2.3 Methodiek vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0

Op basis van gegevens van windparken die in dienst genomen zijn in de voorbije twee jaar werd een operationele kost bepaald voor de referentie-installaties per windprojectcategorie, rekening houdend met de variabele kosten, de vaste kosten en het recht van opstal.

Ook voor de operationele kosten werd een sjabloon ontwikkeld. Voor de vaste en variabele kosten wordt telkens een onderscheid gemaakt tussen:

- onderhoudskosten;⁶
- exploitatiekosten;⁷
- verplichte studies na bouw park (geluidstudie, keuringen, eventueel andere);

⁶ Onderhoudscontract met windturbine leverancier, andere onderhoudscontracten met derden m.b.t. onderhoud windturbine (keuringen ed.), vervanging onderdelen, onderhoudscontracten cabines, onderhoudscontracten wegenis, onderhoudscontract ijsdetectie en veilige opstart.

⁷ Administratieve kosten, boekhoudkosten, interne opvolgingskost engineering en bouw windturbinepark, interne opvolgingskost exploitatie-dispatching-verkoop stroom/GSC, groenonderhoud, juridische kosten, milieuoördinator, verzekeringskosten, klachtenbeheer, eventueel andere kosten.

- *landlease* kosten;⁸
- 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 1.940 €/jaar vanaf 1 januari 2022 [Energieheffing, 2022].

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 bevraagd 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 bevraagd. 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.

⁸ Opstalrechten, overhangrechten, toegangswegen, kabel, eventueel andere.

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 **10,6%**.

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.

6.2.1 Keuze van de referentie-installatie: windturbine van 2.200 kW_e per turbine

Een windpark bestaat uit één of meerdere turbines. Er wordt ervan uitgegaan dat de windturbines van één windpark aangesloten zijn op eenzelfde injectiepunt. Voor deze categorie van vermogens is de mediaan twee turbines. Het gaat dus om een totaal vermogen van 4.400 kW_e dat aangesloten is op één injectiepunt. Het generieke windpark heeft een vermogen van **4.400 kW_e** en bestaat uit twee turbines van elk **2.200 kW_e**.

6.2.2 Bepaling van de technische parameters van de referentie-installatie

Voor deze windprojectcategorie werd de methodiek toegepast op windturbines die niet ouder zijn dan vijf jaar én een vermogen hebben tussen 2 MW_e en 2,5 MW_e. Het **gemiddelde jaarlijks aantal vollasturen (VU)** van deze vermogenscategorie bedraagt **2.120 uren**.

6.2.3 Bepaling van de financiële parameters van de referentie-installatie

Op basis van de gegevens bekomen via de marktbevraging van 2020 en 2021 werd voor deze windprojectcategorie een **specifieke investeringskost per vermogens eenheid (K_i)** bepaald van **1.360 €/kW_e**.

6.2.3.2 Vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0

De **vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0 (K_v)** worden bepaald volgens de methodiek die is omschreven in paragraaf 6.1.2.3 (Methodiek vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0 , pagina 30).

Op basis van de gegevens die beschikbaar zijn voor deze windprojectcategorie werden de vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0 bepaald op **43,5 €/kW_e**.

6.2.3.3 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).

Het generieke windpark van deze windprojectcategorie heeft een vermogen van 4.400 kW_e 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 23 bedraagt 10,6% (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 **0,00128 €/kWh + 10,6% x $P_{EL,V}$** .

6.2.4 Berekening van de onrendabele top en bandingfactor

Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 4a: met burgerparticipatie	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	13,4
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	0,138

Tabel 5: Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 4a

Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 4b: overige projecten	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	13,2
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	0,136

Tabel 6: Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 4b

6.3.4 Berekening van de onrendabele top en bandingfactor

Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 4/1a: projecten gefinancierd via burgerparticipatie	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	-10,7
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	0

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

Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 4/1b: overige projecten	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	-10,8
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	0

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

Aangezien de economische levensduur voor alle biogasprojectcategorieën groene stroom 15 jaar bedraagt, wordt een vervangingsinvesteringskost na jaar 10 meegenomen. Er wordt verondersteld dat 10% van de oorspronkelijke investeringskosten op basis van de rapporten van het VEKA (voorheen: VEA) van 2012 [VEKA, 2013a] en 2013/1 [VEKA, 2013b] voor alle biogasprojectcategorieën nodig is als vervangingsinvestering. De vervangingsinvesteringskosten van de motor na 10 jaar werden niet meegenomen aangezien deze gedekt worden door de WKC's voor ingrijpende wijziging.

7.1.2.2 Jaarlijkse kosten per installatie verbonden aan de organisatie van burgerparticipatie in jaar 0

Aangezien de bandingfactoren voor de biogasprojectcategorieën groene stroom zonder burgerparticipatie voor agrarische/industriële vergisters en GFT-vergisters $> 10 \text{ kW}_e$ t.e.m. 5 MW_e boven de afgetopte bandingfactor liggen, worden de **jaarlijkse kosten per installatie verbonden aan de organisatie van burgerparticipatie in jaar 0** (K_{bp}) voor de berekening van de deze biogasprojectcategorieën met burgerparticipatie niet in rekening gebracht. Voor de biogasprojectcategorie groene stroom zonder burgerparticipatie voor agrarische/industriële vergisters $> 5 \text{ MW}_e$ t.e.m. 20 MW_e ligt de bandingfactor wel onder de aftopping van 0,680. Er wordt voor deze biogasprojectcategorie een kost van **700 €** extra in rekening gebracht bij de operationele kosten (zie paragraaf 7.4.3.3 Vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0, pagina 49). Er wordt daarom enkel een onderscheid in de berekening van de onrendabele top en bandingfactor met of zonder burgerparticipatie gemaakt voor de biogasprojectcategorie groene stroom agrarische/industriële vergisters $> 5 \text{ MW}_e$ t.e.m. 20 MW_e .

7.1.2.3 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 2021 [VEKA, 2021]. Dit betekent dat er voor dit rapport **geen afslag** wordt ingerekend.

7.1.2.4 Inkomsten uit WKC's

Uit Tabel 4 (Overzicht OT/Bf voor kwalitatieve WKK op biogas, pagina 24) blijkt dat de bandingfactoren voor alle biogasprojectcategorieën met een nieuwe WKK groter zijn dan 1,00 en deze dus worden afgetopt op **bandingfactor (BF_{WKK}) 1,00**. Er wordt daarom een waarde van **0,035 €/kWh (P_{WKK})** meegerekend bij de bepaling van de onrendabele top voor de biogasprojectcategorieën groene stroom.

7.2.1 Keuze van de referentie-installatie: interne verbrandingsmotor van 2.500 kW_e op 100% biogas

7.2.2 Bepaling van de technische parameters van de referentie-installatie

Voor de inkomsten uit WKC's (zie paragraaf 7.1.2.4, Inkomsten uit WKC's, pagina 38) is het bij de berekening van de warmte-krachtbesparing (WKB) echter ook nodig dat het **eigenverbruik van de WKK-installatie** gekend is.

Dit wordt overgenomen van de WKK categorie 5/1.a.1 (zie paragraaf 8.2.2.3 Aandeel eigenverbruik, pagina 52). Dit komt neer op **EV_{EL,wkk} van 2,84%**.

7.2.3 Bepaling van de financiële parameters van de referentie-installatie

7.2.3.1 Spesifieke investeringskost per vermogensseenheid

De **specifieke investeringskost per vermogens eenheid (K_i)** wordt vastgelegd op **4.600 €/kW_e**, op basis van gegevens van de marktbevragingen 2017 t.e.m. 2022 van representatieve installaties.

Deze kost bestaat uit de investeringskost voor het opslaan van de ingaande stoffen, het voorbehandelen van de ingaande stoffen, de anaerobe vergisting van de biomassa, de voorbehandeling van het biogas, de WKK, digestaatnabehandeling, ontwikkelingskosten en andere kosten, zoals bv. aansluitingskosten. De kost werd eerst bepaald excl. de digestaatnabehandelingskost, gezien niet alle installaties een representatieve methode van digestaatnabehandeling toepassen. Daarna werd een kost bepaald voor deze digestaatnabehandeling. De som van beide vormt de totale specifieke investeringskost per vermogensseenheid. Via de marktbevraging 2018 werden enkel representatieve gegevens verkregen voor de behandeling van de dunne fractie digestaat. Representatieve kosten voor de behandeling van de dikke fractie digestaat werden verkregen via de marktbevraging 2017.

De bekomen kosten uit de marktbevragingen worden geïndexeerd tot het jaar 2023 volgens een werkelijke inflatie tot 2022 en een ingeschatte inflatie tussen 2022 en 2023, overeenkomstig inschattingen van het Federaal Planbureau [FPB, 2022]. In de berekening werd eveneens rekening gehouden met een verwachte dalende technologiekost voor verbrandingsmotoren met 0,5% per jaar tot 2030 [IEA, 2010].

7.2.3.2 Hoogte in jaar 0 van de vervangingsinvestering per eenheid capaciteit in het jaar van de vervangingsinvestering

De methodiek van deze parameter wordt beschreven in paragraaf 7.1.2.1 (Hoogte in jaar 0 van de vervangingsinvestering per eenheid capaciteit in het jaar van de vervangingsinvestering, pagina 37). **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 neer op 480 €/kW_e.**

7.2.3.3 Vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0

De **vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0 (K_v)** worden vastgelegd op **446 €/kW_e**, op basis van de gegevens van de marktbevragingen 2017 t.e.m. 2022 van representatieve installaties. Deze kosten bestaan uit de onderhoudskosten, kosten voor het vervangen van onderdelen, verzekeringskosten, administratieve kosten, personeelskosten, verbruiksgoederen, eventuele ontmantelingskosten en overige operationele kosten.

De bekomen kosten uit de marktbevragingen werden geïndexeerd tot het jaar 2023 volgens een werkelijke inflatie tot 2022 en een ingeschatte inflatie tussen 2022 en 2023, overeenkomstig inschattingen van het Federaal Planbureau [FPB, 2022].

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_e aangesloten wordt op het 1-26 kV net. Er wordt geen afslag t.o.v. de ENDEX Cal ingerekend (zie paragraaf 7.1.2.3 Procentuele afslag t.o.v. de marktwaaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0, pagina 37). De **kost voor de geïnjecteerde elektriciteit in jaar 0 (P_{IN})** is dus gelijk aan **0,00128 €/kWh**.

7.2.3.5 Marktwaaarde 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 **marktwaaarde 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

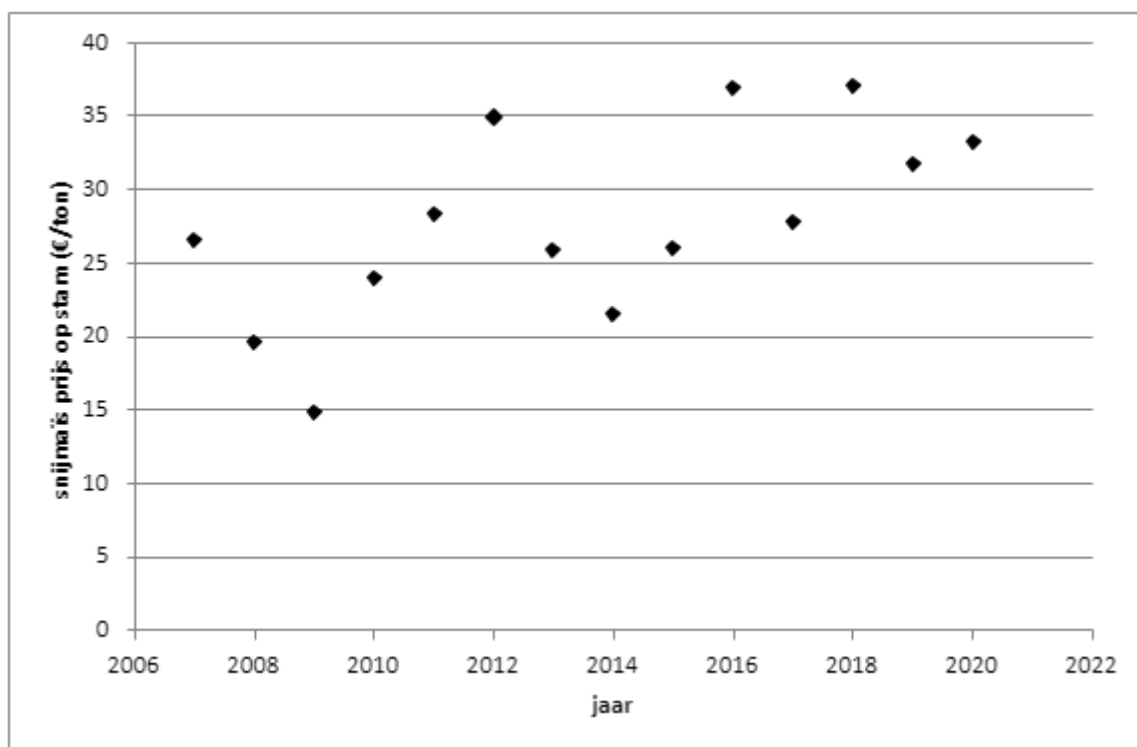
De ingaande stoffen zijn mest, maïs en OBA. De OBA-kost wordt bepaald op basis van de gegevens van 2016 t.e.m. 2020, verkregen via de marktbevragingen 2018 t.e.m. 2022 van de representatieve installaties en bedraagt 11,9 €/ton (gemiddelde van 2016 t.e.m. 2020). De OBA-prijs per jaar en per installatie wordt bepaald aan de hand van een gewogen gemiddelde.

Aangezien de hoeveelheden per inputstroom en per leverancier voor het jaar 2021 (de zogenaamde inputstroomtabellen die worden aangeleverd aan het VEKA) op het moment van de marktbevraging 2022 nog niet voor alle installaties beschikbaar waren, werden daarom de meest recente definitieve gegevens opgevraagd, namelijk voor het jaar 2020.

Voor de OBA-prijs wordt een jaarlijkse stijging verondersteld van 2,00%, op basis van de algemene waarde voor inflatie (zie paragraaf HOOFDSTUK 5 Jaarlijkse prijsstijging, pagina 25).

De mestprijs wordt eveneens bepaald op basis van de gegevens van 2016 t.e.m. 2020 (gemiddelde), verkregen via de marktbevragingen 2018 t.e.m. 2022 van de representatieve installaties en bedraagt -8,05 €/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 van de afdeling Monitoring en Studie van het departement Landbouw en Visserij voor snijmaïs op stam. De maïsprijs schommelde in het verleden sterk tussen 2007 en 2020 (zie Figuur 3: Evolutie van de prijs van snijmaïs op stam (€/ton) in functie van de tijd) met een verschil tussen de minimum- en maximumwaarde van 22 €/ton (departement Landbouw en Visserij - afdeling Beleidscoördinatie en Omgeving, persoonlijke communicatie, 16 februari 2022). 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 ook voor de grondstofprijs voor snijmaïs een gemiddelde wordt genomen op basis van de gegevens van 2016 t.e.m. 2020. Dit komt neer op 33,3 €/ton. Daarnaast wordt de extra kost van de maïsprijs voor het hakselen van de maïs, het transport naar de site, het inkuilen van de maïs en de kuilfolie bepaald op basis van gegevens 2016 t.e.m. 2020, verkregen via de marktbevragingen 2018 t.e.m. 2022 van de representatieve installaties. Deze prijs komt neer op een totale som van 14,0 €/ton (gemiddelde van 2016 t.e.m. 2020). Samen met de snijmaïsprijs zelf van 33,3 €/ton komt dit neer op een totale kostprijs voor maïs van 47,3 €/ton.



De aandelen van de verschillende ingaande stoffen (percentage ten opzichte van de totale hoeveelheid input) worden bepaald aan de hand van de marktbevragingen 2018 t.e.m. 2022 (gemiddelde van 2016 t.e.m. 2020) van de representatieve installaties. In Tabel 9 wordt een overzicht gegeven per ingaande stof (maïs, mest en OBA), wat hun aandeel is ten opzichte van de totale inputhoeveelheid, de hoeveelheid (in ton/jaar), de prijs (in €/ton) en de jaarlijkse index. De **totale hoeveelheid (massa) ingaande stoffen (M_{IS})** op jaarbasis bedraagt **60.200 ton**. Deze hoeveelheid werd bepaald aan de hand van de marktbevragingen 2018 t.e.m. 2022 (gemiddelde van 2016 t.e.m. 2020) 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 **11,0 €/ton**.

Zoals hierboven beschreven is het duidelijk dat de verschillende ingaande stoffen sterk van elkaar verschillen qua kostprijs en qua veronderstelde evolutie van de kostprijs in de tijd. Daarom werd een methodologie ontwikkeld zodanig dat de kostprijs van de ingaande stoffen ($KO_{IS,t}$) in het onrendabeletoppenmodel wordt berekend als de som van de kosten/opbrengsten van de afzonderlijke componenten mest, maïs en OBA, elk met hun eigen index.

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

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:

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

Deze formule is afhankelijk van de tijd. In het onrendabeletoppenmodel 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 **1,30%** bekomen.

De digestaatnaverwerking 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.

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}) 27.300 ton** be-/verwerkt digestaat bedraagt en afgezet wordt aan **een kost aan uitgaande stoffen per ton in jaar 0 (PO_{US}) van 5,10 €/ton**.

Deel 1: Rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2023

7.2.4 Berekening van de onrendabele top en bandingfactor

Onrendabele top en bandingfactor GS categorie 5/1a en GS categorie 5/1b	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	72,5
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	0,747
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt afgetopt op:	0,680

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

5/1b, rekening houdend met een schaafactor ten opzichte van kleinere vermogens voor het bio-WKK-gedeelte op basis van BHKW-kenndaten 2014/2015 [BHKW, 2014]. De overige kosten van de biogasinstallatie werden niet herschaald en gewoon overgenomen van GS categorie 5/1a en GS categorie 5/1b.

7.4.3.2 Hoogte in jaar 0 van de vervangingsinvestering per eenheid capaciteit in het jaar van de vervangingsinvestering

De methodiek van deze parameter wordt beschreven in paragraaf 7.1.2.1 (Hoogte in jaar 0 van de vervangingsinvestering per eenheid capaciteit in het jaar van de vervangingsinvestering, pagina 37). **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 neer op 384 €/kWe.**

7.4.3.3 Vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0

De **vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0 (K_v)** van de referentie-installatie in deze categorie worden vastgelegd op **403 €/kW_e voor GS categorie 10/1 b**, op basis van de waarde die aangenomen is voor GS categorie 5/1a en GS categorie 5/1b, rekening houdend met een schaafactor ten opzichte van kleinere vermogens voor het bio-WKK gedeelte op basis van BHKW-kenndaten 2014/2015 [BHKW, 2014]. De overige kosten van de biogasinstallatie werden niet herschaald en gewoon overgenomen van GS categorie 5/1a en GS categorie 5/1b.

Voor **GS categorie 10/1 a** worden de **jaarlijkse kosten per installatie verbonden aan de organisatie van burgerparticipatie in jaar 0 (K_{BP})** van 700 € ook in rekening gebracht bij de operationele kosten aangezien de bandingfactor onder de aftopping van 0,680 ligt.

7.4.3.4 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 7.000 kW_e aangesloten wordt op het 1-26 kV net. Er wordt geen afslag t.o.v. de ENDEX Cal ingerekend (zie paragraaf 7.1.2.3 Procentuele afslag t.o.v. de marktwaaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0, pagina 37). De **kost voor de geïnjecteerde elektriciteit in jaar 0** is dus gelijk aan **0,00128 €/kWh**.

7.4.3.5 Marktwaaarde 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 BBT-gerelateerde 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 het jaar 0** niet in rekening gebracht.

7.4.3.6 Ingaande stoffen op jaarbasis

De ingaande stoffen zijn mest, maïs en OBA. De eenheidsprijzen (maïs, mest en OBA) worden overgenomen van GS categorie 5/1a en GS categorie 5/1b. De aandelen van de verschillende ingaande stoffen (percentage ten opzichte van de totale hoeveelheid input) worden bepaald aan de hand van de marktbevragingen 2018 t.e.m. 2022 (gemiddelde van 2016 t.e.m. 2020) 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 onrendabeletoptoppenmodel bedraagt **129.000 ton**. Deze hoeveelheid werd bepaald aan de hand van de marktbevragingen 2018 t.e.m. 2022 (gemiddelde van 2016 t.e.m. 2020) 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 **11,1 €/ton**.

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 2021 [VEKA, 2021]. Dit betekent dat er voor dit rapport geen afslag wordt ingerekend.

8.2.4 Berekening van de onrendabele top en bandingfactor

Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 5/1.a.1.	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	45,7
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	1,31
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt afgetopt op:	1,00

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

Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 5/1.b.1.	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	43,1
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	1,23
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt afgetopt op:	1,00

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

8.3.1 Keuze van de referentie-installatie: interne verbrandingsmotor van 1.300 kW_e op 100% biogas

8.3.2 Bepaling van de technische parameters van de referentie-installatie

8.3.3 Bepaling van de financiële parameters van de referentie-installatie

Volgens artikel 23 van het Ministerieel besluit van 29 mei 2019 houdende vaststelling van nadere regels voor de subsidiëring 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 1.500.000 €. Voor de specifieke investeringskost wordt 20% in mindering gebracht. Voor **nieuwe WKK-installaties (WKK categorie 5/1.a.2)** bedraagt zo de specifieke investeringskost **799 €/kW_e**.

Voor **ingrijpende wijzigingen (WKK categorie 5/1.b.2)** bedraagt de specifieke investeringskost **491 €/kW_e**. Deze kost wordt bepaald door middel van de minkost voor een ingrijpende wijziging ten opzichte van een nieuwe WKK-installatie bij een vermogen van 1.300 kW_e, op basis van BHKW-Kenndaten 2014/2015 [BHKW, 2014].

8.3.3.2 Variabele kosten per eenheid productie in jaar 0

De **variabele kosten per eenheid productie in jaar 0 (K_{var})** van de referentie-installatie in deze categorie worden overgenomen van de vaste kosten per eenheid productie in jaar 0 van de agrarische of industriële vergisters en worden omgerekend naar een variabele kost (zie paragraaf 7.2.3.3 Vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0, pagina 40). Deze kosten bestaan uit de onderhoudskosten, kosten voor het vervangen van onderdelen, verzekeringskosten, administratieve kosten, personeelskosten, verbruiksgoederen, eventuele ontmantelingskosten en overige operationele kosten. De variabele kosten per eenheid productie in jaar 0 zijn gelijk aan **0,0172 €/kWh_e**.

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_e 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 **0,128€/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_e aangesloten wordt op het 1-26 kV net. Er wordt geen afslag t.o.v. de ENDEX Cal ingerekend (zie paragraaf 7.1.2.3 Procentuele afslag t.o.v. de marktwaaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0, pagina 37). De **kost voor de geïnjecteerde elektriciteit in jaar 0 (P_{IN})** is dus gelijk aan **0,00128 €/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 **0,120 €/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 **0%**, op basis van de verwachte prijsstijging voor de ingaande stoffen van de GFT-vergister bij een bestaande composteringsinstallatie.

8.3.3.7 Marktwaaarde 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. 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 **0.0348 €/kWh (OVW)**.

8.3.4 Berekening van de onrendabele top en bandingfactor

Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 5/1.a.2.	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	135
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	3,86
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt afgetopt op:	1,00

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

Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 5/1.b.2.	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	130
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	3,71
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt afgetopt op:	1,00

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

8.4.3.2 Vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0

De **vaste kosten per eenheid capaciteit in jaar 0 (K_v)** voor de referentie-installatie in deze categorie zijn gelijk aan **81,3 €/kW_e** en worden bepaald 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_e). Deze factor werd bepaald op basis van BHKW-Kennndaten 2014-2015 [BHKW, 2014].

8.4.3.3 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 7.000 kW_e aangesloten wordt op het 1-26 kV net. Er wordt geen afslag t.o.v. de ENDEX Cal ingerekend (zie paragraaf 7.1.2.3 Procentuele afslag t.o.v. de marktwaaarde elektriciteit bij verkoop in jaar 0, pagina 37). De **kost voor de geïnjecteerde elektriciteit in jaar 0 (P_{IN})** is dus gelijk aan **0,00128 €/kWh**.

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

Voor de bepaling van de brandstofkost wordt 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 **0,0567 €/kWh**.

8.4.3.5 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 **1,70%**, op basis van de verwachte prijsstijging voor de ingaande stoffen van de agrarische of industriële vergisters.

8.4.3.6 Marktwaaarde 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. Voor de **marktwaaarde 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 marktwaaarde zonder toevoeging van taksen, heffingen en vermeden netkosten van de vermeden primaire brandstof voor dezelfde hoeveelheid nuttige warmte in jaar 0 bedraagt **0,0348 €/kWh (OVW)**.

8.4.4 Berekening van de onrendabele top en bandingfactor

Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 6/1.a	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	35,6
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	1,02
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt afgetopt op:	1,00

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

Onrendabele top en bandingfactor WKK categorie 6/1.b	
De onrendabele top voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	33,6
De bandingfactor voor deze projectcategorie wordt bepaald op:	0,960

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

HOOFDSTUK 9. OVERZICHT PARAMETERWAARDEN

9.1 Algemene parameters

	Eenheid	Waarde
b	[%]	25
IAP	[%]	13,5
i	[%]	100
r_d	[%]	2,0
E	[%]	20
i_{EL,V}	[%]	0
i_{EL,ZA}	[%]	0
i_{PBW}	[%]	0
i_{OK}	[%]	2

Tabel 20: Overzicht waarden van de algemene parameters

9.2 Specifieke parameters voor windturbines op land > 300 kW_e en ≤ 4,5 MW_e

	Eenheid	GS Cat. 4a en GS Cat. 4b	GS Cat. 4/1a en GS Cat. 4/1b
U	[kW _e]	2.200	3.600
VU	[u]	2.120	2.620
Economische levensduur	[jaar]	20*	20*
K_i	[€/kW _e]	1.360	1.230
K_v	[€/kW _e]	Cat. 4a: 43,5 + 1.000/2.200; Cat. 4b: 43,5	Cat. 4/1a: 35,0 + 1.000/3.600; Cat. 4/1b: 35,0
ZA_{EL}	[%]	0*	0*
P_{EL,V}	[€/kWh]	0,0785	0,0785
P_{IN}	[€/kWh]	10,6% x P _{EL,V} + 0,00128	10,6% x P _{EL,V} + 0,00128
EV_{EL}	[%]	0	0
EV_{GSC}	[%]	0	0
r	[%]	5,5*	5,5*
T_b	[jaar]	22* ⁹	22* ⁹
T_r	[jaar]	20*	20*
T_c	[jaar]	1	1
T_a	[jaar]	22*	22*

*: in Energiebesluit vastgelegde parameterwaarden

Tabel 21: Overzicht parameters voor windturbines op land $> 300 \text{ kW}_e$ en $\leq 4,5 \text{ MW}_e$

⁹ Aangezien er een vast productievolume geldig is voor windturbines op basis van 20 jaar op vollast, wordt in de OT-berekening toch gerekend met $T_b = 20$ jaar

9.3 Specifieke parameters voor groene stroom uit biogas > 10 kW_e en ≤ 20 MW_e

	Eenheid	Cat. 5/1a en cat. 5/1b	Cat. 6/1a en cat. 6/1b	Cat. 10/1a en cat. 10/1b
U	[kW _e]	2.500	1.300	7.000
VU	[u]	8.150	7.200	8.150
Economische levensduur	[jaar]	15*	15*	15*
η_{el}	[%]	42,4	39,9	42,4
η_{th,WKK}	[%]	53,0	49,0	53,0
η_{th,ref}	[%]	70	70	70
η_{el,ref}	[%]	42	42	42
η_{th,ref,k}	[%]	90	90	90
K_i	[€/kW _e]	4.600	12.500	4.450
K_v	[€/kW _e]	446	838	Cat. 10/1a: 403 + 700/7.000 Cat. 10/1b: 403
K_{var}	[€/kWh _e]	0	0	0
I_v	[€/kW _e]	480	1.200	384
Levensduur te vervangen onderdeel	[jaar]	10	10	10
P_{PBW}	[€/kWh]	N.V.T.	0,0348	N.V.T.
M_{IS}	[ton]	60.200	35.000	129.000
PO_{IS}	[€/ton]	11,0	-85,8	11,1
M_{US}	[ton]	27.300	31.000	31.200
PO_{US}	[€/ton]	5,10	85,8	5,13
ZA_{EL}	[%]	0*	30*	0*
P_{EL,ZA}	[€/kWh]	N.V.T.	0,128	N.V.T.
P_{EL,V}	[€/kWh]	0,0624	0,0624	0,0624
P_{IN}	[€/kWh]	0,00128	0,00128	0,00128
EV_{EL}	[%]	11,5	22,0	11,5
EV_{EL,WKK}	[%]	2,84	2,84	2,84
EV_{GSC}	[%]	4,59	2,09	4,59
BF_{WKC}	[-]	1	1	1
P_{WKC}	[€/kWh]	0,035*	0,035*	0,035*
r	[%]	8,5*	8,5*	8,5*
T_r	[jaar]	15*	15*	15*
T_c	[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
T_a	[jaar]	17*	17*	17*
T_b	[jaar]	17* ¹⁰	17* ¹⁰	17* ¹⁰
i_{IS}	[%]	1,30	0	1,70
i_{US}	[%]	2,0	0	2,0

*: in Energiebesluit vastgelegde parameterwaarden

Tabel 22: Overzicht parameters voor groene stroom uit biogas > 10 kW_e en ≤ 20 MW_e

¹⁰ Aangezien er een vast steunvolume geldig is voor biogasinstallaties op basis van 15 jaar op vollast, wordt in de OT-berekening toch gerekend met $T_b = 15$ jaar

9.4 Specifieke parameters voor WKK op biogas > 10 kW_e en ≤ 20 MW_e

	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.
U	[kW _e]	2.500	2.500	1.300	1.300	7.000	7.000
VU	[u]	8.150	8.150	7.200	7.200	8.150	8.150
Economische levensduur	[jaar]	10	10	10	10	10	10
η_{el}	[%]	42,4	42,4	39,9	39,9	42,4	42,4
η_{th,WKK}	[%]	53,0	53,0	49,0	49,0	53,0	53,0
η_{th,ref}	[%]	70	70	70	70	70	70
η_{el,ref}	[%]	42	42	42	42	42	42
η_{th,ref,k}	[%]	90	90	90	90	90	90
K_i	[€/kW _e]	810	634	799	491	657	515
K_V	[€/kW _e]	124	124	0	0	81,3	81,3
K_{Var}	[€/kWh _e]	0	0	0,0172	0,0172	0	0
P_B	[€/kWh]	0,0614	0,0614	0,120	0,120	0,0567	0,0567
P_{PBW}	[€/kWh]	0,0348	0,0348	0,0348	0,0348	0,0348	0,0348
ZA_{EL}	[%]	0*	0*	30*	30*	0*	0*
P_{EL,ZA}	[€/kWh]	N.V.T.	N.V.T.	0,128	0,128	N.V.T.	N.V.T.
P_{EL,V}	[€/kWh]	0,0624	0,0624	0,0624	0,0624	0,0624	0,0624
P_{IN}	[€/kWh]	0,00128	0,00128	0,00128	0,00128	0,00128	0,00128
EV_{EL}	[%]	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84
EV_{EL,WKK}	[%]	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84
r	[%]	8,5*	6* ¹¹	8,5*	6* ¹¹	8,5*	6* ¹¹
T_r	[jaar]	10*	10*	10*	10*	10*	10*
T_c	[jaar]	1	1	1	1	1	1
T_a	[jaar]	10*	10*	10*	10*	10*	10*
T_b	[jaar]	10*	10*	10*	10*	10*	10*
i_B	[%]	1,30	1,30	0	0	1,70	1,70

*: in Energiebesluit vastgelegde parameterwaarden

Tabel 23: Overzicht parameters voor WKK op biogas > 10 kW_e en ≤ 20 MW_e

¹¹ Besluit van de Vlaamse Regering van 8 juli 2022 tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne, het Energiebesluit van 19 november 2010 en het besluit van de Vlaamse Regering van 27 november 2015 tot uitvoering van het decreet van 25 april 2014 betreffende de omgevingsvergunning, wat betreft diverse bepalingen inzake de energie-efficiëntie en hernieuwbare energie

REFERENTIELIJST

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

Energieheffing, [Tarief van de bijdrage energiefonds | Vlaanderen.be](#), geconsulteerd maart 2022.

EUROSTAT (2022), <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 2022.

Belgisch Staatsblad (2022), website Belgisch Staatsblad, NUMAC: 2022020773, publicatiedatum: 2022-05-12 (geconsulteerd juni 2022).

FPB (2022), website Federaal Planbureau
<http://www.plan.be/databases/17-nl-indexcijfer+der+consumptieprijzen+inflatievooruitzichten>,
geconsulteerd februari 2022.

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, geconsulteerd april 2022.

ICE Market data, <http://theice.com>, geconsulteerd maart 2022:

BPB-Belgian Power Base Load Futures
TFM-Dutch TTF Natural Gas Baseload Futures;

VEKA (2013a), Rapport 2012 , Definitieve berekeningen OT/Bf, 8 januari 2013.

VEKA (2013b), Rapport 2013/1 deel 1, Rapport OT/Bf uitgestelde projectcategorieën met startdatum vanaf 1 januari 2013, 20 maart 2013.

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.

