



## Gebruikershandleiding offline boerderijschaal vergistingstool

Auteur(s) : De Jong, B. et al.  
Organisatie : CCS  
Deliverable : [D4.3]  
Rapport no. : [BEF2-15004-NL]  
Versie : [1.0]  
Status : Publiek  
Vertaler(s) : De Jong, B.  
Datum : 01-08-2015



Co-funded by the Intelligent Energy Europe  
Programma of the European Union





## Imprint

Deze publicatie is tot stand gekomen binnen het EU-project "BioEnergy Farm II –Manure, the sustainable fuel for the farm". Dit project is mede gefinancierd door het Intelligent Energy Europe Programma van de Europese Unie.

Contract N<sup>o</sup>: IEE/13/683/Sl2.675767

Auteur(s) : B. de Jong et al.  
Organisatie : CCS  
Adres : Welle 36  
7411 CC Deventer  
Deliverable : [D4.3]  
Rapport no. : [BEF2-15004-NL]  
Versie : [1.0]  
Status : Publiek  
Vertaler(s) : B. de Jong  
Datum : 01-08-2015

Gebruik bij citering de volgende verwijzing:

De Jong, B., Quick user guide of the Offline Expert Feasibility Calculator for Small scale Digestion, BioEnergy Farm II publication, CCS, The Netherlands, 2015.

### Disclaimer

Deze handleiding voor de is voor de Offline Boerderijschaal vergistingstool en bevat informatie vanuit de partners van het BioEnergy Farm II-Project. Alle betrokkenen bij dit project krijgen onze waardering en dank voor de inzet en bijdrage voor het project en vooral bij de totstandkoming van deze handleiding

De Engelse versie van het rapport is vertaald naar het Deens, Duits, Frans, Italiaans, Pools en Nederlands.

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid ten behoeve van een onderneming, organisatie of instelling, zonder schriftelijke toestemming te vragen aan de auteur en/of vertalers. De volledige verantwoording van de inhoud van dit handboek ligt bij de auteurs. Dit is niet noodzakelijk de opvatting van de Europese Unie. De Europese Commissie is niet verantwoordelijk voor enig resultaat van acties gebaseerd op de informatie uit dit handboek.

Deze handleiding is bedoeld om u te assisteren bij het gebruik van de offline boerderijschaal vergistingstool

Het BioEnergy Farm consortium en de vertaler kunnen niet garanderen dat dit handboek geen fouten bevat of dat de gepresenteerde informatie compleet is.  
[www.bioenergyfarm.eu](http://www.bioenergyfarm.eu)

[www.bioenergyfarm.eu](http://www.bioenergyfarm.eu)

Opmaak: BBPROJ & CCS  
Beeld voorpagina: BBPROJ

---

# CONTENT

---

Inleiding	6
<b>1. Business case scenario's</b>	<b>7</b>
1.1 Biogas	7
1.2 Warmte	7
1.3 WKK	7
1.4 Groen Gas	7
1.5 Digestaat verwerking	8
<b>2. Snelle gebruikershandleiding</b>	<b>9</b>
2.1 Algemene informatie over de tool en de disclaimer. (Imprint)	10
2.2 Partners van het BioEnergy Farm 2 Project (Partners)	10
2.3 Hoofdinterface, hier wordt de biogasinstallatie ontworpen. (Interface_1)	10
2.3.1 Bedrijf	10
2.3.2 Vee	11
2.3.3 Mest(co-)vergisting	13
2.3.4 Ontzwaveling met actieve kool	14
2.3.5 Fakkelinstallatie	14
2.3.6 Belangrijkste eigenschappen van de vergistingsinstallatie	14
2.3.7 Eerste resultaten: best case scenario	16
2.3.8 Opslagen	16
2.3.9 Energieverbruik wat kan worden vervangen	17
2.3.10 Energielevering	18
2.3.11 Exploitatiesubsidie SDE+	19
2.3.12 Warmtevraag vergister	19
2.3.13 Investerings subsidies	19
2.3.14 Financiële parameters	20
2.3.15 Samenvatting van de business case.	21
2.4 Digestate treatment (Interface_2)	21
2.4.1 Landgebruik	21
2.4.2 Mest samenstelling	21
2.4.3 Scheider	22

2.4.4	Afzet van digestaat	22
2.4.5	Afzet kosten	23
2.5	Investeringsoverzicht (Interface_INV)	23
2.5.1	Investeringsoverzicht	23
2.5.2	Overschrijven van investeringen	23
2.5.3	Investering toevoegen	23
2.6	Financiële resultaten (Interface_FIN)	24
2.6.1	Baten en Kosten	24
2.6.2	Kosten en Baten toevoegen	24
2.6.3	Overschrijven van baten en kosten	24
2.7	Cash flow (Interface_CF)	25
2.7.1	Selecteer scenario	25
2.7.2	Aflossingsvorm	25
2.8	Eigenschappen vergistingsinstallatie (Interface_Digester)	25
2.8.1	Vergister type	25
2.8.2	Temperaturen	26
2.8.3	Thermische verliezen	26
2.9	Mestsubstraten database (Substrates_manure)	27
2.10	Cosubstraten database (Substrates_cosubstrates)	28
<b>Annex 1. Project partners</b>		<b>30</b>

## Inleiding

Met deze tool kunt u testen of een boerderijschaalvergister haalbaar is op een bedrijf.

Met de boerderijschaal vergistingstool, kunt u eenvoudig berekenen of een vergister, ook wel biogasinstallatie genoemd, een positieve businesscase oplevert op een bedrijf. De boerderijschaal vergistingstool van BioEnergy Farm 2 geeft u de mogelijkheid om verschillende scenario's door te rekenen, de schaalgrootte te bepalen of te veranderen en financiële data verzamelen wat kan worden gebruikt in het businessplan.

De tool is geschikt voor een brede range van installaties en opties, maar is bedoelt voor kleinschalige (boerderijschaal) biogasinstallaties. In de praktijk betekent dit dat de maximale capaciteit van de tool ligt bij 25.000 ton invoer van materiaal, of 150kW elektrische vermogen van de WKK.

De tool is ontwikkeld om gebruikt te worden door biogas experts. Er is een ook eenvoudigere versie van de tool online beschikbaar ([www.bioenergyfarm.eu](http://www.bioenergyfarm.eu)), die kan worden gebruikt door agrariers en landeigenaren. Deze offline boerderijschaaltool is bedoelt om te worden gebruikt bij adviseurs en experts die binnen het BioEnergy Farm 2 project zijn getraind.

De tool is geschikt voor een brede range van installaties en opties, maar is bedoelt voor kleinschalige (boerderijschaal) biogasinstallaties. In de praktijk betekent dit dat de maximale capaciteit van de tool ligt bij 25.000 ton invoer van materiaal, of 150kW elektrische vermogen van de WKK (warmte-kracht koppeling). Verder kan ook een case met digestaatverwerking, warmtelevering en groen gas productie worden doorgerekend.

Het gebruik van deze tool is geen vervanging voor het aanvragen van commerciële offertes. Hoewel de tool is gebaseerd op commerciële offertes en natuurkundige principes kan de uitkomst van deze tool het aanvragen van commerciële offertes niet vervangen. De maker van de tool, de project partners en de EACI kunnen niet verantwoordelijk worden gehouden voor de uitkomsten van deze tool.

## 1. Business case scenario's

1.1	Biogas
1.2	Warmte
1.3	WKK
1.4	Groen Gas
1.5	Digestaat verwerking

### 1.1 Biogas

Het doel van het biogas scenario is om de biogas die is opgewekt is de vergister te exporteren naar een nabijgelegen afnemer, door middel van een biogas leiding. Het biogas wordt bij de eindgebruiker omgezet in warmte door middel van een biogas boiler. Omdat het biogas wordt geëxporteerd, is een tweede boiler nodig bij de vergister om in de warmtevraag van de biogasininstallatie te voorzien. Deze ketel kan worden gevoed met biogas of houtsnippers. De baten komen in dit scenario van de verkoop van biogas/warmte en de exploitatiesubsidie (SDE+).

### 1.2 Warmte

In het scenario warmte, wordt warmte geleverd aan een eindgebruiker. Het biogas wordt bij de vergister omgezet in warmte door een biogasketel. Deze warmte wordt dan met een warmtenet getransporteerd naar de eindgebruiker. De baten in het warmtescenario komen van de verkoop van duurzame warmte, die fossiele warmte kan vervangen. Het belangrijkste verschil met het biogas scenario is dat warmte in plaats van biogas wordt getransporteerd. Hierdoor is maar 1 ketel nodig. Een warmtenet heeft echter wel thermische verliezen, welke toenemen met de lengte van de leidingen.

### 1.3 WKK

In het WKK (Warmte-Kracht Koppeling) scenario wordt het biogas van de vergister verbrand in een gasmotor, waaraan een generator is gekoppeld. Hiermee wordt het gas omgezet in warmte en elektriciteit. De warmte kan worden ingezet om fossiele warmte op het bedrijf te vervangen en verwarmt ook de vergister. Elektriciteit wordt zo veel mogelijk gesaldeer, het overschot wordt verkocht en teruggeleverd aan het net. Exploitatiesubsidie (SDE+) geldt in Nederland voor de netto opgewekte elektriciteit en de nuttig ingezette warmte.

### 1.4 Groen Gas

In het groen gas (biomethane) scenario wordt het biogas opgewerkt tot aardgaskwaliteit met een biogasopwerkingsinstallatie. Dit gebeurt door CO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>S uit het biogas te halen. Het groen gas wordt verkocht en ingevoerd in het aardgasnet. Afhankelijk van de gebruikte techniek is elektriciteit en/of warmte nodig voor het bedrijven

van de opwerkingsinstallatie. Elektriciteit wordt ingekocht van het net, warmte kan worden geleverd door biogas of houtsnippers in te zetten.

---

## 1.5 Digestaat verwerking

---

Het digestaatverwerking scenario heeft het doel om het transport van overschotsmest te vermijden door de mest op boerderijschaal op te werken naar kunstmest vervangende producten. Warmte en elektriciteit die nodig zijn voor deze processen worden met een WKK geleverd.



## 2. Snelle gebruikershandleiding

In de komende hoofdstukken wordt elke interface stap voor stap besproken. Alle functies van de tool worden belicht.

Door op de help nummers in de interface te klikken komt u direct op de juiste plaats in de helpfile terecht. Door vervolgens op het helpnummer in de helpfile te klikken, komt u weer terug in de interface waar u gebleven bent.

2.1	<a href="#">Imprint</a>	Algemene informatie over de tool en de disclaimer.
2.2	<a href="#">Partners</a>	Partners van het BioEnergy Farm 2 Project
2.3	<a href="#">Interface_1</a>	Hoofdinterface, hier wordt de biogasinstallatie ontworpen.
2.4	<a href="#">Interface_2</a>	Digestaatverwerkings interface (scheiding, mineralenbalans enz.)
2.5	<a href="#">Interface_INV</a>	Investeringsoverzicht
2.6	<a href="#">Interface_FIN</a>	Financiële resultaten
2.7	<a href="#">Interface_CF</a>	Cash flow overzicht
2.8	<a href="#">Interface_digester</a>	Vergister eigenschappen aanpassen
2.9	<a href="#">Interface_sensitivity</a>	Gevoeligheidsanalyse met escalatieparameters
2.10	<a href="#">Substrates_manure</a>	Mestsubstraten database
2.11	<a href="#">Substrates_cosubstrates</a>	Cosubstraten database

---

## 2.1 Algemene informatie over de tool en de disclaimer. (Imprint)

---

Op het blad Imprint vind u de colofon, met informatie over de maker van de tool, het BioEnergy Farm 2 project en de disclaimer. Daarnaast kunt u hier het versienummer van de tool vinden.

---

## 2.2 Partners van het BioEnergy Farm 2 Project (Partners)

---

Op het blad Partners, vind u alle partners van het BioEnergy Farm 2 project, welke u kunt contacteren voor meer informatie.

---

## 2.3 Hoofdinterface, hier wordt de biogasinstallatie ontworpen. (Interface\_1)

---

Het blad Interface\_1 is het belangrijkste blad van de tool. Dit blad bevat bijna alle input cellen die nodig zijn voor het ontwerpen van de business case van de boerderijschaal vergistingsinstallatie. Hier kan ook de regio van de biogasinstallatie worden aangepast, samen met de taal en de gebruikte valuta. Belangrijke parameters als subsidies, energieprijzen, investeringen en eigenschappen van de installatie zijn land en regio specifiek. Vul daarom altijd eerst het land en de regio in, voordat u begint.

### 2.3.1 Bedrijf

Bij bedrijf kunnen de gegevens van de boerderij en contactpersoon worden ingevuld. Selecteer het juiste land en de juiste provincie, de landspecifieke variabelen worden dan gebruikt. De taal kan apart veranderd worden, alleen de interface wordt dan in de andere taal weergegeven. Selecteer de taal vooraf, indien deze later wordt gewijzigd wordt eerder invoer van de tool niet meer herkend!.

De munteenheid en wisselkoers zijn gekoppeld aan het geselecteerde land. Alle berekeningen worden gedaan in EURO, wanneer een andere munteenheid wordt geselecteerd wordt de interface omgerekend. Het bijwerken van de wisselkoers kan belangrijk zijn voor business cases in andere munteenheden dan EURO.

Hier vult u de naam, contactgegevens en lokatiegegevens van de klant in. De informatie wordt later in het businessplan gebruikt en opgeslagen in de project database.

## 2.3.2 Vee

De tool is speciaal ontwikkeld voor boerderijschaalvergisting, gebaseerd op mest. De meestvoorkomende mestsoorten zijn opgenomen in de tool. Dit zijn: (melk)koeien, stieren, varkens, pluimveemest en overig. De gekosen diersoort wordt gebruikt om de categorie te kunnen selecteren.

### 2.3.2.1 DIEREN

Dieren	Specificeer	Mest type	Dagverse mest?
[Diersoort]	[Categorie]	[Vloeibaar of vast]	[Ja of Nee]
Koeien	Melkkoeien	Drijfmest	Ja
Koeien	Melkkoeien	Drijfmest	
Koeien	Melkkoeien	Drijfmest	
Varkens	Vleesvarkens	Drijfmest	
	Specificeer diersoort eerst!		
Stalvloer aanpassen voor de productie van verse mest?			

Bijvoorbeeld: als u een business case maakt voor een melkveebedrijf, selecteert u eerst "koeien" bij diersoort, bij de categorie kunt u dan kiezen tussen "melkkoeien" en "jongvee". Hier kiest u dan "melkkoeien". Selecteerd u "stieren" bij diersoort, dan zullen onder categorie enkel "vleesstiere" en "vleeskalveren" verschijnen.

Afhankelijk van het stalsysteem wordt drijfmest (meest gebruikelijk voor melkveebedrijven in Nederland) of vaste mest geproduceerd. Het is belangrijk op het juiste type mest te selecteren, de mesteigenschappen zijn in belangrijke mate verantwoordelijk voor de biogasproductie en vergister lay-out. Er wordt dan ook geen standaardkeuze geselecteerd bij mest type.

De versheid van de mest is zeer belangrijk voor het biogaspotentiaal. Oude mest heeft een lager biogaspotentiaal dan dagverse mest. Nieuwe stallen worden steeds vaker uitgerust met (emissie-arme) dichte vloeren en een mestschuif. Met een dergelijk stalsysteem is het mogelijk om mest binnen 1 dag in de vergister te brengen. Stallen met roostervloeren en kelders zijn doorgaans niet geschikt om dagverse mest te produceren.

### 2.3.2.2 SPECIFICEER HET AANTAL DIEREN EN DE TIJD IN DE STAL

Aantal dieren, hier vult u het aantal dieren in per diersoort. Dit kan worden aangevuld met beweiding.

Aantal dieren [#]	Beweiding	
	[dagen / jaar]	[uur / dag]
120	120	8
50	120	12
40	0	

Indien van toepassing kunt hier de beweiding specificeren. Indien dieren niet 24/7 in de stallen aanwezig zijn beïnvloed dit de beschikbare hoeveelheid mest. Indien er geen beweiding plaatsvindt, vult u hier "0" dagen in. Als u de beweidingcellen leeg laat, worden de standaardwaarden voor u land gebruikt.

Het aantal dieren wordt gebruikt om de mestproductie te kunnen berekenen. De mestproductie is gebaseerd op het gemiddeld aantal bezette dierplaatsen per jaar. Periodes met leegstand tussen rondes zijn hier niet in meegerekend. Vult u hier het gemiddeld aantal bezette dierplaatsen per jaar in.

### 2.3.2.3 GEEF AANGEVOERDE MEST OP

Aangevoerde mest. Deze optie kan worden gebruikt indien mest wordt aangevoerd van derden. Dit is niet bedrijfseigen mest, en kan daarom apart worden opgegeven, met bijbehorende kosten. Deze kostprijs mag ook negatief zijn.

Mest Aangevoerd	Kosten
[ton/jaar]	[EUR/ton]
5.000	15
-	-

### 2.3.2.4 MEST INPUT

Mest Input	
[ton/jaar]	[m <sup>3</sup> /jaar]
2.874	2.846
1.124	1.113
1.076	1.065
5.000	4.950
Substraat niet gevor	-
	-
<b>10.074</b>	<b>9.974</b>

De bruine cellen in de interface geven de uitvoer, de mestproductie van de boerderij. Deze gegevens kunnen dan worden vergeleken met bijvoorbeeld de mestboekhouding van de boerderij.

### 2.3.2.5 BIOLOGISCHE STIKSTOF

Biologische input. Voor elk substraat kan worden aangegeven of dit van biologisch oorsprong is. Deze input wordt dan gebruikt om de biologische stikstof te volgen in het digestaat van de vergister.

Biologisch
[Ja of Nee]
Si
Si
Si
No

### 2.3.3 Mest(co-)vergisting

Naast mest kunnen ook kleine hoeveelheden cosubstraten in de vergister worden gebracht, om de output te optimaliseren. Deze tool is geschikt voor kleinschalige installaties die voornamelijk met mest worden gevoed. Voor grootschalige covergisting kan het ADPC (anaerobic digestion proit calculator) uit het project BioEnergy Farm (1) worden gebruikt.

Het toevoegen van cosubstraten is vergelijkbaar met het toevoegen mest mest substraten. Er is een beperkt aantal substraten beschikbaar in de tool database. Er kunnen maximaal 6 verschillende consubstraten per businesscase worden ingegeven. Na het selecteren van het juiste substraat kunt u de hoeveelheid aangeven en de bijbehorende costprijs.

Onder de invoer tabel voor cosubstraten kunt u vinden welk aandeel cosubstraten is toegevoegd, op basis van de totale massa. Dit wordt weergegeven omdat u in Nederland maximaal 5% cosubstraten mag toevoegen om aan de definitie

mono-mest te blijven voldoen en maximaal 50% consubstraten voor de definitie covergisting van mest. (peildatum 2015).

Wilt u mest co-vergisten	Ja	Kosten	Prijs indicatie	2.3.2.5
Selecteer co-substraten	Co-substraat			Biologisch
[Categorie]	[ton/year]	[EUR/ton]	[EUR/ton]	[Ja of Nee]
Glycerine	440	100	99 - 100	Si
<b>Totaal</b>	<b>440</b>	<b>44.000</b>		
Percentage (massa %) van totale vergister input		4,2	[%]	
Benodigde land om co-substraten te produceren		-	[ha]	

De overige bruine uitvoercellen onder conergisting geven een indicatie van de hoeveelheid land, benodigd voor de productie van de geselecteerde cosubstraten. (Dit wordt alleen weergegeven indien er gewassen zoals mais, CCM, gras etc. worden geselecteerd). Deze getallen geven een indicatie, gebaseerd om de gemiddelde productieggetallen. Verder worden deze getallen niet gebruikt.

### 2.3.4 Ontzwaveling met actieve kool

Hier kan worden aangegeven of er ontzwaveling van het biogas met actieve kool dient plaats te vinden. Dit is additionele ontzwaveling, indien biologische ontzwaveling in de vergister niet mogelijk, of niet afdoende, is. Daarnaast dient het verwachte zwavelgehalte van het biogas te worden ingegeven. Indien dit wordt leeggelaten, worden een standaardwaarde gebruikt.

Ontzwaveling met actieve kool	Ja
-------------------------------	----

### 2.3.5 Fakkelinstallatie

Als de standaard gebruiker van biogas (WKK, ketel, opwerkingsinstallatie) buiten bedrijf is, bijvoorbeeld bij onderhoud of storting, kan het zijn dat de biogasopslag niet altijd genoeg capaciteit heeft om al het biogas op te slaan tot de standaard gebruiker weer in bedrijf is. Het ventileren van biogas (methaan) naar de omgeving is veel schadelijker en gevaarlijker dan het verbranden van dit gas. Daarom is een fakkelinstallatie nodig voor periodes waarbij de standaardgebruiker niet beschikbaar is. In sommige landen kan een fakkel worden gehuurd of geleasd voor korte periodes, in andere landen dient u een permanente fakkelinstallatie te hebben. Landspecifieke regelgeving is voorgeprogrammeerd. Indien u de standaardwaarde wilt overschrijven kan dat hier worden gedaan.

	Standaard	Overschrijven
Fakkelinstallatie	Nee	

### 2.3.6 Belangrijkste eigenschappen van de vergistingsinstallatie

Nadat u de substraten voor de vergister hebt geselecteerd worden de belangrijkste eigenschappen van de vergister in deze tabel weergegeven. Hier wordt informatie weergegeven over de input, output en capaciteiten van de verschillende componenten en scenario's.

### 2.3.6.1 VERGISTER VOLUME

Vergister grootte. De grootte van de vergister (vergistervolume) is in principe gebaseerd op de hoeveelheid substraten en hun verblijftijd in de vergister. Dit betekent dat, voor de vergisting van 8000m<sup>3</sup> mest met een verblijftijd van 25 dagen, een vergister benodigd is met een netto (nuttig) volume van 543 m<sup>3</sup>. Wanneer er andere substraten worden toegevoegd met een langere verblijftijd, zal dit leiden tot een groter vergistervolume. De langste retentietijd van de geselecteerde substraten wordt toegepast op alle substraten die worden ingevoerd.

De tool houdt echter ook rekening met de organisch drogestof (ods) belasting. Deze is in de tool gemaximeerd op 3,5 kg/m<sup>3</sup>.dag. Dit betekent dat wanneer er substraten worden geselecteerd waarmee deze waarde wordt overschreden, het vergistervolume automatisch toeneemt tot de ods belasting 3,5 kg/m<sup>3</sup>.dag is.

Het vergistervolume kan handmatig worden overschreven naar ieder gewenst volume. Let op: wanneer u het volume handmatig overschrijft wordt door de tool geen rekening meer gehouden met de verblijftijd en ods belasting. Indien door het overschrijven van het vergistervolume de verblijftijd van enkele substrate onder de geadviseerde verblijftijd komt, wordt automatisch de biogasopbrengst van dit substraat naar beneden bijgesteld. Om dit te voorkomen kunt u een nieuw substraat toevoegen met een kortere verblijftijd.

2.3.6 Belangrijkste eigenschappen van de vergistingsinstallatie		
Vergister Volume	848	[m <sup>3</sup> ] bruikbaar (netto) volume
Overschrijven Volume		[m <sup>3</sup> ] bruikbaar (netto) volume
Verblijftijd	30	[dagen]
ODM load	3,30	[kg/m <sup>3</sup> .dag]
Stikstofbelasting	3,09	[gr/liter]
DM input	11,37	[%]
ODM input	9,71	[%]
DM Digestaat	5,19	[%]
ODM Digestaat	3,41	[%]
Biologische stikstof	-	[%]
Op basis van uw boerderij kunt u per jaar produceren:		
Biogas	527.600	[m <sup>3</sup> ] biogas
Methaanpercentage	54	[%]

Meer details over de biogasinstallatie worden weergegeven op het blad "Interface\_digester". Hier zijn ook de dimensies, isolerende eigenschappen (U-waardes) van de wanden aan te passen. Bovendien kunt u hier de warmteverliezen van de vergister bekijken.

### 2.3.6.2 EENHEID

In de tabel met de belangrijkste vergistereigenschappen, kan ook de eenheid van de weergegeven waarden worden aangepast naar de gebruikte standaarden in uw land. Voor warmte kan worden gekozen tussen GJ,kWh en kW. Voor

Groen gas kan worden gekozen tussen m<sup>3</sup>, GJ, kWh en kW. Voor de biogasketel wordt een standaardrendement van 85% op onderwaarde gebruikt. Het rendement van de WKK is afhankelijk van de capaciteit van de WKK.

Warmte		Warmte Eenheid	kWh
Biogas boiler Capaciteit	299	[kW th]	
Warmte Productie	2.393.945	[kWh] Warmte	
Netto Productie	1.623.336	[kWh] Warmte	
WKK			
WKK Capaciteit	147	[kWe] WKK	
Aantal WKK's	1		
Elektriciteit Productie	1.070.234	[kWh] Elektriciteit	
Netto Productie	1.051.792	[kWh] Elektriciteit	
Warmte Productie	1.323.711	[kWh] Warmte	
Netto Productie	798.088	[kWh] Warmte	
Groen Gas		Groen Gas Eenheid	m <sup>3</sup>
Groen Gas Capaciteit	40,0	[m <sup>3</sup> /uur] Groen Gas invoeding	
Groen Gas Productie	320.378	[m <sup>3</sup> ] Groen Gas (Aardgas)	

### 2.3.7 Eerste resultaten: best case scenario

Deze tabel geeft de resultaten van de meest optimale businesscase weer. Hierbij wordt aangenomen dat alle energie die wordt geleverd door de biogasinstallatie wordt gebruikt op de boerderij voor het vervangen van fossiele energie. Deze tabel is bedoeld ter referentie. Als de scenario's in deze tabel, met standaard energieprijzen en standaardinvesteringen, niet haalbaar zijn is het niet waarschijnlijk dat de case positief zal zijn.

Case	[EUR]	Biogas	Warmte	WKK	Groen Gas	
Investeringen		558.900	669.400	464.300	825.200	[EUR/Jaar]
Baten per jaar		310.300	214.500	294.800	364.400	[EUR/Jaar]
Kosten per jaar		226.700	222.900	210.600	248.200	[EUR/Jaar]
Winst per jaar		83.600	-8.400	84.200	116.200	[EUR/Jaar]
Simpele terugverdientijd		4	Niet haalbaar		3	5 [Jaren]

### 2.3.8 Opslagen

Met de boerderijschaal vergistingstool kunnen ook opslagen worden toegevoegd aan de installatie. Denk hierbij aan de opslag voor het digestaat en eventueel aangevoerde coproducten. Afhankelijk van de aanwezige opslagfaciliteiten op de boerderij kunt u kiezen uit de volgende opties:

1	Extra digestaat door de toevoeging van cosubstrate
2	Extra digestaat door de toevoeging van cosubstraten en aangevoerde mest
2	Al het digestaat
3	Geen opslag

De standaardoptie van de tool is optie 1, alleen extra digestaat door de toevoeging van consubstraten



Hierna is ook de opslagperiode in te stellen, evenals de reeds beschikbare opslagen op de boerderij. De tool zal automatisch de eventuele extra benodigde opslagcapaciteit berekenen. Wanneer een scheider worden gekozen op het Interface\_2 blad, worden opslagen voor de dikke en dunne fractie van het gescheiden digestaat meegenomen.

Opslagen type	Extra digestaat door de toevoeging van cosubstrate	Standaard/Benodigd
Hoe lang moet u mest kunnen opslaan?		7 [maanden/jaar]
Beschikbare opslagcapaciteit digestaat		245 [m <sup>3</sup> ]
		Standaard/Benodigd
Hoe lang moeten cosubstraten opgeslagen kunnen worden?		3 [maanden/jaar]
Beschikbare opslagcapaciteit voor vloeibare co-substraten		85 [m <sup>3</sup> ]
Beschikbare opslagcapaciteit voor vaste co-substraten		53 [m <sup>3</sup> ]

Bij de investeringskosten voor opslagen wordt gebruik gemaakt van de volgende typen opslagen:

1	Foliebassin voor de opslag van digestaat en dunne fractie.
2	Polyster silo voor vloeibare coproducten.
3	Sleufsilos voor vaste coproducten en voor dikke fractie.

### 2.3.9 Energieverbruik wat kan worden vervangen

In dit deel van de tool kan worden aangegeven welk energiegebruik kan worden gesubstitueerd door de biogasinstallatie. In het overzicht "2.3.6 Belangrijkste eigenschappen van de vergistingsinstallatie" vind u de energieproductie van de vergistingsinstallatie die kan worden gealloceerd. Selecteer hier de energiedragers die op de boerderij of een nabijgelegen eindgebruiker worden verbruikt.

Indien de productie van elektriciteit lager is dan de hoeveelheid elektriciteit die kan worden gesubstitueerd (eigen of nabijgelegen gebruik), wordt het restant verkocht en ingevoerd in het elektriciteitsnet.

Energiedrager	Verbruik	Eenheid	Prijs per eenheid		Eenheid
			Standaard	Overschrijven	
Elektriciteit	50.000	[kWh/year]	0,101		[EUR/kWh]
Aardgas	550.000	[m <sup>3</sup> /year]	0,520		[EUR/m <sup>3</sup> ]
Stookolie	2.000	[liter/year]	0,800		[EUR/liter]

Let op: u kunt hier slechts het energiegebruik van 1 partij opgeven. U moet dus kiezen tussen het substitueren van eigen energiegebruik of dat van een nabijgelegen gebruiker. Het interne energiegebruik van de installatie is automatisch door de tool bepaald en in mindering gebracht.

#### 2.3.9.1 WARMTEALLOCATIE

De allocatie van warmte en elektriciteit: In deze tabel wordt weergegeven of en in welke mate de geproduceerde elektriciteit en warmte reeds is gealloceerd aan energiegebruik dan kan worden gesubstitueerd. Hierdoor wordt zichtbaar welk deel van de geproduceerde energie niet nuttig wordt ingezet.

Warmteallocatie	Netto Productie	Toegewezen	Niet toegewezen	
Scenario's	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]
Biogas scenario	2.348.343	2.348.343	0	0
Warmte scenario	1.623.336	1.623.336	0	0
WKK Warmte scenario	798.088	798.088	0	0
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]
WKK Elektriciteit	1.051.792	50.000	1.001.792	95

### 2.3.10 Energielevering

In het deel "energielevering" kan wordt ingegeven op welke afstand het energiebruik zit wat kan worden gealloceerd. De benodigde investering voor de biogasleiding of warnteleidingen worden dan automatisch aan de investeringen toegevoegd.

De export van energie aan derden: De investering voor leidingen die door publieke gronden lopen zijn hoger dan voor private gronden, met name door de hoeveelheid betrokken partijen en vergunningen. Energielevering aan derden betekend in dit geval dus: leidingen door publieke gronden.

De complexiteit van het traject geeft een indicatie van de moeilijkheidsgraad voor het realiseren van de leiding. Deze complexiteit is [0] voor leidingen door open velden en [1] voor leidingen door de gebouwde omgeving. Specificeer hier de complexiteit van het gekozen traject. De standaardcomplexiteit is [0,5].

Een warmtenet kan opereren onder verschillende temperaturen. De delta-T (verschil tussen de ingaande en uitgaande temperatuur) is afhankelijk van het rendement van het netwerk. U kunt hier de standaardwaarde (20 graden Celcius) wijzigen wanneer dat van toepassing is op uw situatie.

<u>2.3.10</u>	Standaard	Overschrijven	Eenheid
Afstand tot eindgebruiker (warmte/gas)	2,00	2,00	[km]
Complexiteit van het traject	0,50		[0...1]
$\Delta T$ Warmtenet	20,00		[°C]
Warmtenetwerk met WKK combineren			
Wordt energie geleverd aan derden?			

#### 2.3.10.1 GROEN GAS

Om groen gas te kunnen invoeden, moet de installaite worden verbonden met het gasnet. Daarnaast moet het opgewaardeerde biogas op de invoeddruk worden gebracht. Hier kunnen de afstand tot het gasnet, druk in het gasnet en complexiteit van het traject tot het gasnet worden ingegeven. De standaard complexiteit is [0,1].

Groen Gas	<u>2.3.10.1</u>	Standaard	Overschrijven
Afstand tot gasnet		0,10	[km]
Complexiteit van het traject		0,10	[0...1]
Druk in het gasnet		0,13	[bar (g)]

### 2.3.11 Exploitatiesubsidie SDE+

Afhankelijk van het gekozen land worden in deze tabel de getallen weergegeven voor de exploitatiesubsidie of feed-in tariff. Deze waardes zijn gebaseerd op informatie van de technische partners in de betrokken landen van het BioEnergy Farm 2 project. Deze waardes kunnen worden overschreven met de licht groene cellen. Houd rekening met de weergegeven eenheid.

Exploitatiesubsidie SDE+	Standaard	Overschrijven	Eenheid
Biogas subsidie	-		[EUR/kWh]
Warmte subsidie	0,0730		[EUR/kWh]
WKK Elektriciteit subsidie	0,0790		[EUR/kWh]
WKK Warmte subsidie	0,0790		[EUR/kWh]
Groen Gas subsidie	0,0930		[EUR/kWh]
	Standaard	Overschrijven	Eenheid
Terugleververgoeding Elektriciteit	0,05		[EUR/kWh]
Terugleververgoeding Groen Gas invoeding	0,32		[EUR/kWh]

### 2.3.12 Warmtevraag vergister

De vergister heeft warmte nodig. In het WKK en Warmte scenario, wordt een deel van de door de WKK of biogasketel opgewekte warmte gebruikt voor het verwarmen van de vergister. In het Biogas en Groen Gas scenario is ook warmte benodigd voor de vergister en (in het scenario Groen Gas) voor de biogasopwerkingsinstallatie. Deze warmte kan worden geleverd door de verbranding van biogas of houtsnippers. Bij het gebruik van houtsnipper is er meer biogas beschikbaar om de leveren aan derden of op te werken tot groen gas. Dit kan de case ten goede komen. Daarnaast heeft u hier de mogelijkheid om de standaardprijs voor houtsnippers te overschrijven met de actuele inkoopprijs

Verwarm de vergister met	Houtsnippers	
Houtsnipper prijs	40	[EUR/ton]

### 2.3.13 Investerings subsidies

Investeringsubsidies kunnen op 3 manieren worden ingegeven:

- 1 Het toevoegen van een vast bedrag investeringssubsidie.
- 2 Het toevoegen van een percentage van de totale investering.
- 3 Zowel een vast bedrag als een percentage. Met deze optie wordt de laagste van de twee gekozen, een vast bedrag gemaximeerd door het percentage.

Maximale totale beschikbare investeringssubsidie	200.000	200.000	[EUR]
EN/OF percentage van de totale investering	50	50	[% 0..100]

### 2.3.14 Financiële parameters

Hier kunnen de financiële parameters worden gewijzigd. De standaardwaarde voor het gekozen land wordt weergegeven in de bruine cell. Deze waarde can worden overschreven in de lichtgroene cell.

1	De afschrijvingsperiode. Deze wordt gelijkgesteld aan de subsidieperiode.
2	Rente op bankaire leningen. De rente op bankaire leningen is gelijkgesteld aan de disconteringsvoet.
3	Financieringsratio, de financieringsratio beschijft het deel vreemd vermogen dat wordt gebruikt voor de investeringen en bepaald zo de hoogte van de bancaire lening.
4	Arbeidskosten. Een biogasinstallatie zal arbeid (tijd) vragen om te besturen. De arbeidskosten zijn de loonkosten per uur voor de boer die de biogas installatie bestuurd. Het aantal uur dat nodig is voor het besturen van de installatie wordt bepaald op basis van de lay-out van de installaite.

Financiële parameters	Standaard	Overschrijven	
Afschijvingstermijn	12,0		[Jaar]
Rente	5,0		[% 0..100]
Financierings ratio	65		[% 0..100]
Personeelskosten	30		[EUR/uur]

### 2.3.15 Samenvatting van de business case.

Dit is de laatste tabel van Interface\_1 blad en geeft een samenvatting van de business case, gebaseerd op alle invoer hierboven. Gedetailleerde overzichten van de investeringen worden op Interface\_INV weergegeven, een detailoverzicht van de financiële resultaten worden weergegeven op Interface\_FIN en het cashflow overzicht wordt weergegeven op Interface\_CF.

Case [EUR]	Biogas	Warmte	WKK	Groen Gas	
Investeringen	558.900	669.400	464.300	825.200	[EUR]
Investerings subsidies	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	[EUR]
Subsidie percentage	36	30	43	24	[%]
Eigen bijdrage	358.900	469.400	264.300	625.200	[EUR]
Baten per jaar	316.600	215.800	244.900	415.600	[EUR/Jaar]
Kosten per jaar	226.700	222.900	210.600	248.200	[EUR/Jaar]
Winst per jaar	89.900	-7.200	34.300	167.300	[EUR/Jaar]
Simpele terugverdientijd	4	Niet haalbaar	8	4	[Jaren]

## 2.4 Digestate treatment (Interface\_2)

Interface\_2 is het blad waar opties kunnen worden geselecteerd voor digestaatverwerking en de mineralen boekhouding. Hier wordt inzicht gegeven in de mest- en digestaateigenschappen, maar ook van de dikke en dunne fractie na scheiding.

### 2.4.1 Landgebruik

In deze tabel kan worden aangegeven hoeveel plaatsingsruimte er is voor stikstof en fosfaat. Deze informatie wordt dan vergeleken met de nutriënten in het digestaat, zo wordt zichtbaar of, na toevoeging van cosubstraten, het digestaat nog steeds op eigen land kan worden uitgereden, of dat een deel van het digestaat moet worden afgezet. Indien de afzet van digestaat niet hoeft te worden meegenomen, kunnen deze velden leeg worden gelaten.

Plaatsingsruimte Stikstof	17.663	[kg N]
Plaatsingsruimte Fosfaat	7.026	[kg P2O5]
Verwerkingsverplichting	0	[kg P2O5]

### 2.4.2 Mest samenstelling

In deze tabel wordt de samenstelling van de input en output van de vergistingsinstallatie weergegeven. Verder wordt in deze tabel ook de samenstelling van de dikke en dunne fractie weergegeven, indien een scheider is geselecteerd. In de tabellen eronder wordt de nutriënten samenstelling het digestaat vergeleken met de plaatsingsruimte, zo wordt het mestoverschot zichtbaar na implementatie van de biogasinstallatie. Het mestoverschot wordt weergegeven als digestaat, verse mest, dikke en dunne fractie.

	Mest Input	Co-substraat Input	Digestaat Output	
Massa	10.074	440	9.829	[ton]
Volume	9.974	338	9.422	[m³]
Stikstof (N)	58.326	-	58.008	[kg N]
Gemineraliseerde stikstof (Nm)	32.163	-	36.621	[kg Nm]
Fosfaat (P2O5)	25.060	-	25.060	[kg P2O5]

	Dikke fractie	Dunne fractie	
Massa	1.671	8.158	[ton]
Volume	2.785	8.158	[m <sup>3</sup> ]
Stikstof (N)	11.602	46.406	[kg N]
Geminaliseerde stikstof (Nm)	963	35.658	[kg Nm]
Fosfaat (P2O5)	7.518	17.542	[kg P2O5]

Stikstof Overschot	40.345	[kg N]
Fosfaat Overschot	18.034	[kg P2O5]
Vergelijkbaar met		
Mest Overschot Stikstof	6.836	[ton Mest]
Mest Overschot Fosfaat	7.073	[ton Mest]
Dikke fractie Overschot Stikstof	5.811	[ton Dikke fractie]
Dikke fractie Overschot Fosfaat	4.008	[ton Dikke fractie]

### 2.4.3 Scheider

In dit menu kan een scheider worden geselecteerd. Elke scheider heeft verschillende scheidingsrendementen op basis van droge stof, stikstof en fosfaat. De samenstelling van de verschillende fractie na scheiding wordt weergegeven nadat de scheider is geselecteerd.

1	Centrifuge
2	Schroefpers of vijzelpers
3	DAF-unit
4	Trommelscheider

Scheider	Schroefpers of vijzelpers
----------	---------------------------

### 2.4.4 Afzet van digestaat

Wanneer er coproducten worden toegevoegd aan de vergister kunnen er meer nutriënten/mineralen in het digestaat terecht komen. Dit kan leiden tot een mestoverschot wat moet worden afgezet. Hier kunt u selecteren of, en welk mestoverschot moet worden meegenomen in de business case. Er kan worden gekozen uit de volgende scenario's:

1	Extra digestaat door de toevoeging van cosubstrate	Standaardoptie: alleen extra massa door het toevoegen van cosubstraten.
2	Additional digestate from added cosubstrates and supplied manure	Extra massa door de aanvoer van mest en de toevoeging van cosubstraten wordt afgezet
3	Nee	Mestafzet wordt niet meegenomen
4	Al het digestaat	Al het digestaat moet worden afgezet
5	Volledigmestoverschot als digestaat	Het nutriëntenoverschot moet worden afgezet in de vorm van digestaat.
6	Volledig metoverschot als dikke fractie	Het nutriëntenoverschot (fosfaat & stikstof) moet worden afgezet in de vorm van dikke fractie (alleen mogelijk als een scheider is geselecteerd).
7	Fosfaatoverschot als digestaat	Het fosfaatoverschot moet worden afgezet, in de vorm van digestaat.

8	Fosfaatoverschot als dikke fractie	Het fosfaatoverschot moet worden afgezet, in de vorm van dikke fractie (alleen mogelijk indien een scheider is geselecteerd)
9	Stikstofoverschot als digestaat	Het stikstofoverschot moet worden afgezet in de vorm van digestaat.
9	Stikstofoverschot als dikke fractie	Het stikstofoverschot moet worden afgezet in de vorm van dikke fractie (alleen mogelijk indien een scheider is geselecteerd)

Afzet van digestaat      Extra digestaat door de toevoeging van cosubstraten en aangevoerde mest

## 2.4.5 Afzet kosten

In deze tabel wordt de hoeveelheid mest, digestaat of dikke fractie weergegeven die moet worden afgezet, afhankelijk van de hierboven gemaakte keuze. De standaard afzetprijs voor mest en dikke fractie wordt weergegeven, maar kan worden overschreven in de groene cellen.

	Hoeveelheid [ton/year]	Afzet kosten		
		[EUR/ton]	[EUR/ton]	[EUR/Jaar]
Digestaat	5.440	12		65.280
Dikke fractie	-	15		-
		Standaard	Overschrijven	

## 2.5 Investeringsoverzicht (Interface\_INV)

### 2.5.1 Investeringsoverzicht

Op het blad Interface\_INV wordt het investeringsoverzicht weergegeven. Voor elk component (of groep van componenten) van de biogasinstallatie wordt hier de capaciteit en bijbehorende investering weergegeven.

### 2.5.2 Overschrijven van investeringen

In het investeringsoverzicht heeft de gebruiker de mogelijkheid om de investeringskosten van een component te overschrijven. Hiermee kunnen bijvoorbeeld commerciële offertes die tijdens het traject worden opgevraagd in de tool worden verwerkt. Verder kunnen er additionele investeringen en investeringskosten worden toegevoegd aan het overzicht.

### 2.5.3 Investering toevoegen

Indien een extra investering moet worden toegevoegd, kunt u deze tabel gebruiken. Vermeld de investeringskosten in het juiste scenario.

Investering toevoegen				
2.5.3	Extra investment			15.000

## 2.6 Financiële resultaten (Interface\_FIN)

Baten per jaar	Biogas	Warmte	WKK	Groen Gas	Digestaat verwerking	Overschrijven	2.6.3
Vermeden inkoop fossiele warmte	140.100	97.300	48.400	51.100	51.100		[EUR/Jaar]
Verkoop van elektriciteit	-	-	50.100	-	50.200		[EUR/Jaar]
Vermeden inkoop elektriciteit	-	-	5.100	-	5.100		[EUR/Jaar]
Verkoop van Groen Gas	-	-	-	102.500	-		[EUR/Jaar]
Exploitatiesubsidie SDE+	171.400	118.500	141.400	261.900	144.900		[EUR/Jaar]
<b>Baten toevoegen</b>							
Extra benefits	5.000					[EUR/Jaar]	
<b>Totaal baten</b>	<b>316.600</b>	<b>215.800</b>	<b>244.900</b>	<b>415.600</b>	<b>251.200</b>		[EUR/Jaar]
Kosten per jaar	Biogas	Warmte	WKK	Groen Gas	Digestaat verwerking	Overschrijven	
Inkoop elektriciteit	1.900	1.900	-	8.700	-		[EUR/Jaar]
Inkoop houtsnippers	7.400	-	-	9.100	-		[EUR/Jaar]
Actief kool	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800		[EUR/Jaar]
Inkoop biomassa substraten	119.000	119.000	119.000	119.000	119.000		[EUR/Jaar]
Afzet van digestaat	65.300	65.300	65.300	65.300	65.300		[EUR/Jaar]
Personeel	10.700	9.100	10.700	10.700	10.700		[EUR/Jaar]
Onderhoud	10.500	13.200	5.900	17.400	6.000		[EUR/Jaar]
Verzekering	2.200	2.700	1.900	3.300	1.900		[EUR/Jaar]
Annuiteit (gemiddelde rente)	6.900	9.000	5.100	12.000	5.100		[EUR/Jaar]
<b>Kosten toevoegen</b>							
						[EUR/Jaar]	
<b>Totaal kosten</b>	<b>226.700</b>	<b>222.900</b>	<b>210.600</b>	<b>248.200</b>	<b>210.600</b>		[EUR/Jaar]

### 2.6.1 Baten en Kosten

In het blad Interface\_FIN, wordt een overzicht gegeven van de financiële resultaten van de business case. Hier worden de kosten en baten van de biogasinstallatie weergegeven op basis van de gemaakte keuzes op Interface\_1 en Interface\_2. Deze resultaten zijn voornamelijk gebaseerd op de productie in jaar 1. Voor een meer diepgaand overzicht kan het cash flow overzicht worden geraadpleegd.

### 2.6.2 Kosten en Baten toevoegen

Indien er extra kosten of baten moeten worden toegevoegd aan de business case kun u deze hier ingeven.

Baten toevoegen	
Extra benefits	5.000

### 2.6.3 Overschrijven van baten en kosten

In sommige gevallen wilt u wellicht de berekeningen van de tool overschrijven. Alle door de tool gegenereerde kosten en baten kunnen worden overschreven met de groene cellen aan de rechterkant van de tabel. Let op. Als u hier een waarde invult worden de berekende waardes van de tool overschreven voor alle scenario's. Wanneer u de overschreven waarde weer delete, zal de tool weer rekenen met de originele waarde.

Baten per jaar	Biogas	Overschrijven	2.6.3
Vermeden inkoop fossiele warmte	140.100		[EUR/Jaar]



## 2.7 Cash flow (Interface\_CF)

Dit blad van de tool toont het kasstroom overzicht van de business case, de kasstromen zijn gebaseerd op de waardes uit de Interface\_FIN, uitgebreid met belastingen en rentelasten.

### 2.7.1 Selecteer scenario

Het kasstroom overzicht kan enkel voor 1 gekozen scenario worden weergegeven. Daarom moet 1 van de scenarios hier worden gekozen. Het hier gekozen scenario wordt ook gehanteerd in de businessplan tool en de gevoeligheidsanalyse.

2.7.1 Selecteer scenario

WKK

### 2.7.2 Aflossingsvorm

Op het Interface\_FIN blad wordt de gemiddelde rente over de totale projectperiode meegenomen, op basis van een annuïteitenhypotheek. In het kasstroomoverzicht kun je kiezen tussen annuïteiten en lineaire aflossing van de lening.

2.7.2 Aflossingsvorm

Annuïteit

## 2.8 Eigenschappen vergistingsinstallatie (Interface\_Digester)

Het blad Interface\_Digester geeft u nadere informatie over de eigenschappen van de biogasinstallatie, gerelateerd aan het interne energiegebruik van de vergister. Zo kunt u hier kiezen tussen een standaard geroerde tank reactor met dubbelmembraans gasdak (CSTR) en een torenvergister. Daarnaast kunt u de afmetingen die zijn gegenereerd door de tool aanpassen aan uw situatie, alsook de isolerende waarde van de verschillende constructieelementen.

### 2.8.1 Vergister type

In dit menu kan het type vergister worden geselecteerd. De standaardoptie, een CSTR, een continu geroerde silo met een dubbel membraan dak, kan worden vervangen door een torenvergister. Een torenvergister kenmerkt zich door een goede isolatie van alle wanden, waar een membraandak vaak veel warmteverliezen kent. Naast het type vergister kan ook de diameter van de vergistingsilo worden aangepast. Als de diameter van de vergister wordt gewijzigd, wijzigt niet het volume, de hoogte van de silo wordt berekend op basis van de gekozen diameter en daarmee ook de oppervlakte van de goed en minder goed geïsoleerde wanden. Het volume van de vergister wordt bepaald op basis van de verblijftijd van de substraten en kan worden aangepast op Interface\_1.

Vergister type	A CSTR Continu geroerd, drijfmest		
	Standaard	Overschrijven	Eenheid
Diameter	18		[m]
Height	4		

## 2.8.2 Temperaturen

In deze tabel kun u de gebruikte temperature zien en wijzigen. De standaardwaarden voor de gekozen regio worden weergegeven in de bruine cellen, maar kunnen worden overschreven met de groene cellen. Let op: door het wijzigen van deze temperaturen wijzigt het energieverlies van de installatie, dit kan significante impact hebben op de business case.

Temperaturen			
Gemiddelde buitentemperatuur	10	9,8	°C
Minimale buitentemperatuur	-10		°C
Temperatuur in vergister	38		°C
Gemiddelde temperatuur feed	10		°C

## 2.8.3 Thermische verliezen

De thermische verliezen van de vergister worden bepaald door de temperatuur, afmetingen en isolatie van de vergister. In deze tabel worden de oppervlakken van de verschillende constructie-elementen weergegeven, en kunnen hier ook worden overschreven. Daarnaast kan de warmteoverdrachtscoëfficiënt (U-waarde) van elk constructieelement worden overschreven.

Houd er rekening mee dat het wijzigen van de oppervlakken in deze tabel alleen invloed heeft op de warmteverliezen van de installatie. Het vergistervolume kan worden aangepast op Interface\_1

Thermische verliezen	Afmetingen vergister [m <sup>2</sup> ]		U-waarde onderdeel [W/(m <sup>2</sup> .K)]		Thermische verliezen [kW]	
	Standaard	Overschrijven	Standaard	Overschrijven	Gemiddelde	Maximaal
Vloer	242		0,260		1,8	1,8
Wanden	221		0,253		1,6	2,7
Dak	291		2,273		18,6	31,7
Totaal Thermische verliezen					22,0	36,1
Verliezen biogas					1,3	1,3
Opwarmen substraten					36,8	36,8
Totaal warmteverlies installatie [kW]					60,0	74,2
Totaal warmteverlies installatie [GJ]					1.892	

Let op: de U-waarde, warmtedoorgangsscoëfficiënt (vroeger k-waarde), drukt de hoeveelheid warmte uit die per seconde, per m<sup>2</sup> en per graad temperatuurverschil tussen de ene en de andere zijde van een wand (constructie) doorgelaten wordt. De waarde geeft de mate van thermische isolatie van een wand aan: een hoge U-waarde betekent een thermisch slecht isolerende wand, een lage U-waarde betekent een thermisch goed isolerende wand. De eenheid voor de U-waarde is W/(m<sup>2</sup>.K).

## 2.9 Mestsubstraten database (Substrates\_manure)

In de tool bevinden zich twee (2) substraatbladen: Substrates\_manure en Substrates\_cosubstraten voor mest respectievelijk cosubstraten. Deze bladen bevatten de specificaties van de verschillende substraten. De substraateigenschappen worden beheerd door de technische partner van elk land binnen het BioEnergy Farm 2 project. Er kunnen echter een nieuwe substraten worden toegevoegd aan de tool. Hieronder worden de verschillende substraateigenschappen uitgelegd, met bijbehorende eenheid.

Mest substraten zijn onderverdeeld in 5 categorieën: Koeien, Stieren, Varkens, Pluimvee en Overig. Elke categorie bevat op zijn/haar beurt weer verschillende diersoorten en elke diersoort kan zowel drijfmest als vaste mest als substraat hebben. Om een mest substraat toe te voegen, selecteer een categorie in de eerste kolom, en maak een unieke diersoort aan. Daarna zult u alle 15 eigenschappen van dit substraat moeten invullen. Onvolledige invoer wordt niet in de interface weergegeven.

<b>Species</b>	Mestsubstraten zijn onderverdeeld in 5 categorieën: Koeien, Stieren, Varkens, Pluimvee en Overig. Selecteer een van de 5 mogelijkheden uit het drop-down menu.
<b>Species type</b>	Creëer een unieke naam voor uw substraat (bijvoorbeeld "Productieve Melkkoeien")
<b>Substrate type</b>	Het type substraat moet worden gekozen, kies voor drijfmest of vaste mest. Elke unieke substraatnaam kan zowel een substraat voor vaste als voor drijfmest bevatten.
<b>C1_Manure production</b>	Mestproductie van dieren in [ton/jaar]. Dit is de gemiddelde jaarlijkse productie van mest per dier of dierplaats.
<b>C2_Rel_dens</b>	Relatieve dichtheid van het substraat, in [ton/m <sup>3</sup> ]
<b>C3_Dry matter</b>	Drogestof gehalte (DS) van het substraat, gebaseerd op de massa, in [%]. Waardes tussen 0 en 100.
<b>C4_ODM</b>	Organisch drogestof gehalte (ODS) van het substraat, gebaseerd op de totale massa, in [%]. Waarde tussen 0 en 100.
<b>C5_Biogas_pot_low</b>	Biogasproductie op basis van de ODS, voor niet verse mest. Uitgedrukt in [m <sup>3</sup> /kg ODS]
<b>C6_Biogas_pot_med</b>	Biogasproductie op basis van ODS, voor verse mest. Uitgedrukt in [m <sup>3</sup> /kg ODS].
<b>C7_Methane_content</b>	Methaangehalte van het biogas, op basis van het totale volume biogas. Uitgedrukt in [%]. Waardes tussen 0 en 100.
<b>C8_Carbon dioxide</b>	Koolstof dioxide gehalte van het biogas, op basis van het totale volume biogas. Uitgedrukt in [%]. (typische waardes zijn: 100-1-C7_methane_content)
<b>C9_Retention time</b>	Verblijftijd van het substraat, gebruikt om de grootte van de vergister te bepalen. Uitgedrukt in [dagen].
<b>C10_Slib</b>	Slibgehalte (ruw as) van het substraat, op basis van massa. Uitgedrukt in [%], waarde tussen 0 en 100.
<b>C11_Potassium</b>	Kaliumgehalte van het substraat, op basis van massa, in [%]. Waarde tussen 0 en 100.
<b>C12_Phosphate</b>	Fosfaatgehalte van het substraat, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> op basis van totale massa, in [%]. Waarde tussen 0 en 100.
<b>C13_Organic bound nitrogen</b>	Gehalte organisch gebonden stikstof van het substraat, op basis van totale massa, in [%]. Waarde tussen 0 en 100.
<b>C14_Mineralised nitrogen</b>	Gehalte gemineraliseerde stikstof van het substraat, op basis van de totale massa, in [%]. Waarde tussen 0 en 100.
<b>C15_CO2 uptake</b>	Opgenomen CO <sub>2</sub> van het substraat, uitgedrukt in [kg/ton].

## 2.10 Cosubstraten database (Substrates\_cosubstrates)

In de tool bevinden zich twee (2) substraatbladen: Substrates\_manure en Substrates\_cosubstrates voor mest respectievelijk cosubstraten. Deze bladen bevatten de specificaties van de verschillende substraten. De substraateigenschappen worden beheerd door de technische partner van elk land binnen het BioEnergy Farm 2 project. Er kunnen echter een nieuwe substraten worden toegevoegd aan de tool. Hieronder worden de verschillende substraateigenschappen uitgelegd, met bijbehorende eenheid.

Cosubstraten zijn verdeeld in twee typen vloeibaar en vast. Het toevoegen van vloeibare cosubstraten aan de vergister vraagt om een andere installatie lay-out dan het toevoegen van vaste cosubstraten. Elk substraat moet worden voorzien van een unieke naam en alle onderstaande parameters. Om een substraat toe te voegen, creëer een unieke naam en selecteer het substraattyp. Daarna dienen alle 16 parameters te worden ingevuld. Alleen volledige entries worden zichtbaar in de interface.

<b>Substrates</b>	Cosubstraat naam. Om een substraat toe te voegen moet deze worden voorzien van een unieke naam, om te worden weergegeven in de interface.
<b>Substrate type</b>	Het substraattyp kan zijn vloeibaar (liquid), of vast (solid).
<b>C1_Production</b>	Bij gewassen kunt u hier aangeven hoe groot de opbrengst is per hectare. De tool zal dan een indicatie geven van het benodigde land voor de productie ervan.
<b>C2_Rel_dens</b>	Relatieve dichtheid van het substraat, in [ton/m <sup>3</sup> ]
<b>C3_Dry matter</b>	Drogestof gehalte (DS) van het substraat, gebaseerd op de massa, in [%]. Waardes tussen 0 en 100.
<b>C4_ODM</b>	Organisch drogestof gehalte (ODS) van het substraat, gebaseerd op de totale massa, in [%]. Waarde tussen 0 en 100.
<b>C5_Biogas_pot_default</b>	Biogaspotentiaal van het substraat, op basis van ODS. Uitgedrukt in [m <sup>3</sup> /kg].
<b>C6_Methane_content</b>	Methaangehalte van het biogas, op basis van het totale volume biogas. Uitgedrukt in [%]. Waardes tussen 0 en 100.
<b>C7_Carbon dioxide</b>	Koolstof dioxide gehalte van het biogas, op basis van het totale volume biogas. Uitgedrukt in [%]. (typische waardes zijn: 100-1-C7_methane_content)
<b>C8_Retention time</b>	Verblijftijd van het substraat, gebruikt om de grootte van de vergister te bepalen. Uitgedrukt in [dagen].
<b>C9_Slib</b>	Slibgehalte (ruw as) van het substraat, op basis van massa. Uitgedrukt in [%], waarde tussen 0 en 100.
<b>C10_Potassium</b>	Kaliumgehalte van het substraat, op basis van massa, in [%]. Waarde tussen 0 en 100.
<b>C11_Phosphate</b>	Fosfaatgehalte van het substraat, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> op basis van totale massa, in [%]. Waarde tussen 0 en 100.
<b>C12_Organic bound nitrogen</b>	Gehalte organisch gebonden stikstof van het substraat, op basis van totale massa, in [%]. Waarde tussen 0 en 100.
<b>C13_Mineralised nitrogen</b>	Gehalte gemineraliseerde stikstof van het substraat, op basis van de totale massa, in [%]. Waarde tussen 0 en 100.
<b>C14_CO2 uptake</b>	Opgenomen CO <sub>2</sub> van het substraat, uitgedrukt in [kg/ton].
<b>C15_Cost estimation low</b>	Wanneer een coproduct wordt geselecteerd in de interface zal er een prijsindicatie verschijnen bij de gebruiker. Deze indicatie geeft een prijsrange waarvoor het substraat verkrijgbaar is in uw land. Dit is de ondergrens van deze prijsindicatie.
<b>C16_Cost estimation high</b>	Bovengrens van de prijsindicatie in [EUR/ton].



the sustainable fuel from the farm

---

## Annex 1. Project partners

### **Cornelissen Consulting Services B.V.**

Welle 36 | 7411 CC Deventer | The Netherlands

T: +31-507-667-000

E: [info@cocos.nl](mailto:info@cocos.nl) | W: [www.cocos.nl](http://www.cocos.nl)

### **DCA Multimedia B.V.**

Middendreef 281 | 8233 GT Lelystad | The Netherlands

T: +31-320-269-520

E: [info@dca.nl](mailto:info@dca.nl) | W: [www.boerenbusiness.nl](http://www.boerenbusiness.nl)

### **University of Turin – DEIAFA**

Via L. Da Vinci, 44 | 10095 – Grugliasco (TO) | Italy

T: +39 011 6708596

E: [remigio.berruto@unito.it](mailto:remigio.berruto@unito.it) | W: [www.deiafa.unito.it](http://www.deiafa.unito.it)

### **Coldiretti Piemonte**

Piazza San Carlo, 197 | 10123 Torino | Italy

T: +39 011 562 2800

E: [piemonte@coldiretti.it](mailto:piemonte@coldiretti.it) | W: [www.piemonte.coldiretti.it](http://www.piemonte.coldiretti.it)

### **Foundation Science and Education for Agri-Food Sector FNEA**

Fabianska 12 | 01472 warszawa | Poland

T: +48 608 630 637

E: [edward\\_majewski@sggw.pl](mailto:edward_majewski@sggw.pl) | W: [www.sggw.pl](http://www.sggw.pl)

### **National Energy Conservation Agency**

ul. Swietokrzyska 20 | 00-002 Warszawa | Poland

T: +48-22-505-5661

E: [nape@nape.pl](mailto:nape@nape.pl) | W: [www.nape.pl](http://www.nape.pl)

### **IBBK**

Am Feuersee 6 | 74592 Kirchberg/Jagst | Germany

T: +49 7954 926 203

E: [info@biogas-zentrum.de](mailto:info@biogas-zentrum.de) | W: <http://the.international.biogas.center/index.php>

### **Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)**

Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt | Germany



T: +49 (0)6151 7001-0

E: [ktbl@ktbl.de](mailto:ktbl@ktbl.de) | W: [www.ktbl.de](http://www.ktbl.de)

**Farmer society for projects | Innovatiesteunpunt**

Diestsevest 40 | 3000 Leuven | Belgium

T: +31 (0)16 28 61 02

E: [info@innovatiesteunpunt.be](mailto:info@innovatiesteunpunt.be) | W: [www.innovatiesteunpunt.be](http://www.innovatiesteunpunt.be)

**Agrotech A/S**

Agro Food Park 15 | DK-8200 Aarhus N | Denmark

T: +45 8743 8400

E: [info@agrotech.dk](mailto:info@agrotech.dk) | W: [www.agrotech.dk](http://www.agrotech.dk)

**Organic Denmark**

Silkeborgvej 260 | 8230 Åbyhøj | Denmark

T: +45 87 32 27 00

E: [info@okologi.dk](mailto:info@okologi.dk) | W: <http://organicdenmark.dk>

**Farmers Association of Region Bretagne**

Rond Point Maurice Le Lannou, ZAC Atalante Champeaux - CS 74223 | 35042 Rennes Ced |  
France

T: +33 2 23 48 23 23

E: [accueil@bretagne.chambagri.fr](mailto:accueil@bretagne.chambagri.fr) | W: [www.bretagne.synagri.com](http://www.bretagne.synagri.com)

**TRAME**

6 rue de La Rochefoucauld | 75009 Paris | France

T: +33 01 44 95 08 18

E: [trame@trame.org](mailto:trame@trame.org) | W: [www.trame.org](http://www.trame.org)

Contact us for questions and more information



[www.BioEnergyFarm.eu](http://www.BioEnergyFarm.eu)



#BioEnergyFarm

Co-funded by the Intelligent Energy Europe  
Programme of the European Union



Co-funded by the Intelligent Energy Europe  
Programme of the European Union