



# Economisch rapport ECP-case Beerse-Merksplas

Miet Van Dael  
Nathalie Devriendt  
Steven Van Passel

## Samenvatting

In het rapport worden 4 verschillende scenario's in opdracht van IOK Afvalbeheer doorgerekend. Bedoeling van de analyse is na te gaan welk van de scenario's het meest interessant is. In dit rapport wordt enkel de economische bespreking opgenomen. De technische analyse wordt behandeld in een afzonderlijk rapport van VITO.

Scenario 1 'integratie compostering' kan beschouwd worden als een basisscenario waarbij een vergister voor de compostering geplaatst wordt en het biogas op de site verwerkt wordt tot elektriciteit en warmte met een biogasmotor. Scenario's 2-4 zijn varianten op dit scenario. In scenario 2 wordt het biogas niet op de site gebruikt, maar getransporteerd naar een derde partij. Voor scenario 3 wordt enkel de warmte weggezonden na verwerking van het biogas in een biogasmotor op de site zelf. Scenario 4 omvat de opschoning van het biogas tot groen gas. In 'subscenario a' wordt het groen gas door IOK zelf gebruikt terwijl het groen gas in 'subscenario b' op het net geïnjecteerd wordt. Een overzicht van de investeringscriteria per scenario wordt gegeven in onderstaande tabel.

Tabel 1. Samenvattende tabel

	<b>Scenario 1</b>	<b>Scenario 2</b>	<b>Scenario 3</b>	<b>Scenario 4a</b>	<b>Scenario 4b</b>
	<i>Integratie compostering</i>	<i>Biogas weg</i>	<i>Warmte weg</i>	<i>Opschoning transportbrandstof</i>	<i>Opschoning grid</i>
<b>NHW</b>	€ -3.368.213	€ - 6.380.609	€ - 4.204.734	€ - 12.564.095	€ - 6.254.111
<b>IR</b>	2 %	-	1 %	-	-
<b>VTVT</b>	+ 10 jaar	+ 10 jaar	+ 10 jaar	+ 10 jaar	+ 10 jaar

NHW = netto huidige waarde

IR = interne rendementsvoet

VTVT = verdisconteerde terugverdientijd

Uit de analyse kan besloten worden dat onder de gemaakte assumpties, scenario 1 'integratie compostering' het meest interessant is. Hierbij wordt het biogas op de site zelf verwerkt en gebruikt voor interne energievoorziening. De warmte die niet benut kan worden, is verloren. Daarna is scenario 3 'warmte weg' het meest interessant voor de organisatie. Echter is hierbij van belang dat een derde partij wil betalen voor de warmte en dat de afstand erg beperkt blijft. De marge tot verbetering van het scenario is erg klein waardoor de interpretatie van de relatief goede NHW met de nodige voorzichtigheid gedaan moet worden. Het scenario 2 is onder de gemaakte assumpties minder interessant, maar indien de derde partij meer wil betalen voor het biogas, kan dit scenario (sterk) verbeterd worden. Scenario 4 omvat de opschoning van het biogas. Dit is vrij nieuw, zeker voor Vlaanderen, waardoor nog geen steunmechanismen in werking zijn. Op lange termijn kan dit scenario interessanter worden.

Voor elk van de scenario's wordt ook een sensitiviteitsanalyse en scenarioanalyse uitgevoerd om de meest beïnvloedende parameters na te gaan. Algemeen kan besloten worden dat de gate fee en GSC (groene stroom certificaten), indien van toepassing, de grootste invloed hebben onder de gemaakte veronderstellingen. Voor het scenario 2 'biogas weg' worden bijvoorbeeld de subsidies ontvangen door een derde partij. Deze partij kan daardoor in staat zijn om een hogere prijs voor het biogas te betalen, waardoor het scenario positiever uitvalt.

Omdat de GSC en warmtekrachtkoppeling certificaten (WKK certificaten) een grote invloed hebben op de variabiliteit in de netto huidige waarde (NHW), wordt de analyse ook uitgevoerd zonder deze vorm van subsidie. Uit Tabel 2 kan afgeleid worden dat zonder certificaten scenario 2 'biogas weg' het meest interessant is en dat de impact van subsidies op de economische haalbaarheid van het scenario klein is. Hierbij moet er opgemerkt worden dat er ook geen subsidies ontvangen kunnen worden door de derde partij. Zij zijn bijgevolg niet in staat om dit mee te rekenen in hun aankoop prijs van het biogas. Voor scenario 4 is de invloed van subsidies eveneens miniem omdat geen subsidies ontvangen worden voor groen gas. Het kleine verschil is te verklaren door de subsidies die ontvangen werden voor het stortgas afkomstig van de stortgasmotor.

Tabel 2. Samenvattende tabel zonder certificaten

	<b>Scenario 1</b>	<b>Scenario 2</b>	<b>Scenario 3</b>	<b>Scenario 4a</b>	<b>Scenario 4b</b>
	<i>Integratie compostering</i>	<i>Biogas weg</i>	<i>Warmte weg</i>	<i>Opschoning transportbrandstof</i>	<i>Opschoning grid</i>
<b>NHW</b>	€ - 7.569.050	€ - 6.435.343	€ - 8.434.379	€ - 12.618.829	€ - 6.308.845
NHW = netto huidige waarde					

# Inhoudsopgave

<b>SAMENVATTING</b> .....	<b>1</b>
<b>INHOUDSOPGAVE</b> .....	<b>3</b>
<b>TABELLENLIJST</b> .....	<b>5</b>
<b>FIGURENLIJST</b> .....	<b>6</b>
<b>INLEIDING</b> .....	<b>7</b>
<b>HOOFDSTUK 1. INTEGRATIE COMPOSTERING</b> .....	<b>8</b>
<i>Scenario 1 ‘integratie compostering’ – Met subsidies (certificaten)</i> .....	8
<i>Scenario 1 ‘integratie compostering’ – Zonder subsidies</i> .....	12
SENSITIVITEITSANALYSE.....	13
SCENARIOANALYSE.....	13
<b>HOOFDSTUK 2. BIOGAS WEG</b> .....	<b>15</b>
<i>Scenario 2 ‘biogas weg’ – Met subsidies (certificaten)</i> .....	15
<i>Scenario 2 ‘biogas weg’ – Zonder subsidies</i> .....	16
SENSITIVITEITSANALYSE.....	17
SCENARIOANALYSE.....	17
STANDPUNT DERDE PARTIJ.....	19
<b>HOOFDSTUK 3. WARMTE WEG</b> .....	<b>20</b>
<i>Scenario 3 ‘warmte weg’ – Met subsidies (certificaten)</i> .....	20
<i>Scenario 3 ‘warmte weg’ – Zonder subsidies</i> .....	20
SENSITIVITEITSANALYSE.....	21
SCENARIOANALYSE.....	21
<b>HOOFDSTUK 4. OPSCHONING</b> .....	<b>23</b>
SCENARIO 4A ‘OPSCHONING’ – TRANSPORTBRANDSTOF.....	23
<i>Scenario 4a ‘opschoning’ – Met subsidies (certificaten)</i> .....	23
<i>Scenario 4a ‘opschoning’ – Zonder subsidies</i> .....	24
SENSITIVITEITSANALYSE.....	25
SCENARIOANALYSE.....	25
DIESEL VS AARDGAS.....	26
SCENARIO 4B ‘OPSCHONING’ – NET .....	26
<i>Scenario 4b ‘opschoning’ – Met subsidies (certificaten)</i> .....	26
<i>Scenario 4b ‘opschoning’ – Zonder subsidies</i> .....	27
SENSITIVITEITSANALYSE.....	27

SCENARIOANALYSE.....	27
<b>BESLUIT.....</b>	<b>29</b>

## Tabellenlijst

TABEL 1.	SAMENVATTENDE TABEL.....	1
TABEL 2.	SAMENVATTENDE TABEL ZONDER CERTIFICATEN.....	2
TABEL 3.	SCENARIO 1 'INTEGRATIE COMPOSTERING' - KOSTEN.....	10
TABEL 4.	SCENARIO 1 'INTEGRATIE COMPOSTERING' - OPBRENGSTEN .....	12
TABEL 5.	SCENARIO 1 'INTEGRATIE COMPOSTERING' – SENSITIVITEITSANALYSE MET ALLE PARAMETERS .	13
TABEL 6.	SCENARIO 1 'INTEGRATIE COMPOSTERING' – SENSITIVITEITSANALYSE ZONDER GATE FEES .....	13
TABEL 7.	SCENARIO 2 'BIOGAS WEG' - KOSTEN .....	16
TABEL 8.	SCENARIO 2 'BIOGAS WEG' - OPBRENGSTEN .....	16
TABEL 9.	SCENARIO 2 'BIOGAS WEG' – SENSITIVITEITSANALYSE MET ALLE PARAMETERS.....	17
TABEL 10.	SCENARIO 3 'WARMTE WEG' – SENSITIVITEITSANALYSE MET ALLE PARAMETERS.....	21
TABEL 11.	SCENARIO 3 'WARMTE WEG' – SENSITIVITEITSANALYSE ZONDER FORFAITS OF GATE FEES .....	21
TABEL 12.	SCENARIO 4A 'OPSCHONING' - KOSTEN .....	24
TABEL 13.	SCENARIO 4A 'OPSCHONING' – SENSITIVITEITSANALYSE MET ALLE PARAMETERS .....	25
TABEL 14.	SCENARIO 4B 'OPSCHONING' – SENSITIVITEITSANALYSE MET ALLE PARAMETERS .....	27

## Figurenlijst

FIGUUR 1.	'WHAT-IF' SC. 1: INPUT GFT + GATE FEE GFT .....	14
FIGUUR 2.	'WHAT-IF' SC. 1: INPUT GFT + GATE FEE GFT +GEEN SUBSIDIE .....	14
FIGUUR 3.	'WHAT-IF' SC. 2: AFSTAND BIOGASLEIDING + PRIJS BIOGAS .....	18
FIGUUR 4.	'WHAT-IF' SC. 2: PRIJS BIOGAS + GATE FEE GFT .....	18
FIGUUR 5.	'WHAT-IF' SC. 3: AFSTAND WARMTENET + PRIJS WARMTE .....	22
FIGUUR 6.	'WHAT-IF' SC. 3: AFSTAND WARMTENET + PRIJS WARMTE + GEEN SUBSIDIES.....	22
FIGUUR 7.	'WHAT-IF' SC. 4A: DISTRIBUTIEKOST BIOMETHAAN + GATE FEE GFT.....	25
FIGUUR 8.	'WHAT-IF' SC. 4A: DIESELPRIJS + GATE FEE GFT .....	26
FIGUUR 9.	'WHAT-IF' SC. 4B: BIOMETHAAN VERKOOPPRIJS + GATE FEE GFT .....	28

## Inleiding

Dit rapport bespreekt de economische evaluatie van enkele scenario's ontwikkeld in het kader van het EnergieConversiePark project voor de case Beerse/Merksplas. Voor het hieraan gekoppelde technische model wordt verwezen naar het desbetreffende rapport van VITO. De economische analyse is volledig geïntegreerd met de achterliggende massa- en energiebalans. Beide rapporten kunnen daarom samen beschouwd worden.

In het rapport worden 4 verschillende scenario's geëvalueerd:

- Scenario 1 - Integratie compostering
- Scenario 2 - Biogas weg
- Scenario 3 - Warmte weg
- Scenario 4 - Opschoning (opgesplitst in 2 subscenario's)

Elk van de scenario's wordt uitvoerig beschreven in het technische rapport van VITO.

Voor ieder scenario wordt het investeringsproject geëvalueerd over een periode van 10 jaar. Gezien deze korte periode, worden geen herinvesteringen, met uitzondering van de stortgasmotor na 5 jaar, opgenomen in het model. Er wordt een gate fee voor Groente-, Fruit- en Tuinafval (GFT) verondersteld van 40 euro per ton, voor groenafval en bermmaaisel 0 euro per ton.

De netto huidige waarde (NHW), de interne rendementsvoet (IR) en de verdisconteerde terugverdientijd (VTVT) worden berekend<sup>1</sup>. Hiervoor wordt rekening gehouden met een discontovoet van 10,5%. Verder wordt 21% BTW aangerekend, waarvan 18% aftrekbaar. In het model wordt verder rekening gehouden met een algemene inflatie van 2%. Er wordt geen lening voorzien in de analyse.

---

<sup>1</sup> Mercken (2004). De investeringsbeslissing.



## Hoofdstuk 1. Integratie compostering

In dit hoofdstuk wordt de economische evaluatie besproken van het scenario 'integratie compostering' waarbij een droge vergister voor de GFT compostering geplaatst wordt. Het biogas wordt gevaloriseerd in een WKK installatie (gasmotor) en het digestaat wordt verder gecomposteerd in de bestaande composteringshal. Het digestaat wordt eerst opgemengd met groenafval en dit wordt gezamenlijk gecomposteerd. Het resulterende compost voldoet aan de Vlaco-normen en is qua hoeveelheid ongeveer gelijk aan de twee aparte composteringprocessen.

### **Scenario 1 'integratie compostering' – Met subsidies (certificaten)**

Volgende investeringen worden in rekening gebracht in scenario 1 'integratie compostering':

- Vergister:	€ 5.893.907 <sup>2</sup>
- Gaszuivering (150.000 euro/1.000 Nm <sup>3</sup> /h) <sup>3</sup> :	€ 75.563
- Gasmotor:	€ 583.181 <sup>4</sup>
- Bouwkundige kosten:	€ 1.000.000
- Voor- en nabehandeling (shredder + transportbanden):	€ 1.420.000

De totale investeringskosten bedragen *circa* 10.517.742 euro (incl. BTW).

Voor de investeringskost van de droge vergister werden een aantal offertes aangevraagd bij verschillende leveranciers (OWS, Kompogas en Schmack). Op basis van de verkregen offertes werd gekozen om een regressiefunctie op te stellen gebaseerd op de gegevens van OWS voor een DRANCO vergister. De resulterende regressiefunctie is de volgende:

$$I_0 \text{ vergister (€/ton)} = 748.770 \text{ input (ton/jaar)}^{-0.804}$$

De grootteordes van de investeringskost voor de verschillende installaties zijn erg vergelijkbaar. Voor een input van ca. 40.000 ton GFT werden volgende schattingen aangegeven (zonder voor- en nabehandeling):

- OWS:	€ 5.894.000 <sup>2</sup>
- Kompogas:	€ 5.300.000 (zeer ruwe schatting) <sup>5</sup>
- Schmack:	€ 6.100.000 <sup>6</sup>

OWS gaf in de offerte ook een tweede optie aan waarbij de installatie verwarmd wordt met warm water in plaats van met stoom. In dat geval moet de installatie 24/24 draaien, wat impliceert dat extra personeel voorzien moet worden. De schatting van deze investeringskost bedraagt 5.400.000 euro.

<sup>2</sup> Offertes OWS (13 maart 2012).

<sup>3</sup> VITO (2002) BBT voor mestverwerking tweede editie.

<sup>4</sup> Persoonlijke communicatie A. Stroobandt (2007). Cogen Vlaanderen.

<sup>5</sup> Persoonlijke communicatie J. Wiegiers (12 maart 2012).

<sup>6</sup> Offerte Schmack (30 mei 2012).

Het verschil (550.000 euro) is niet voldoende groot om de hogere personeelkosten en bijkomende praktische implicaties te compenseren. Bovendien is ook de onderhoudskost hoger, namelijk 3% van de investeringskost in plaats van 1,6%. De Kompogas installatie vereist een speciale fundering waarvan de kost sterk kan oplopen, hiervan zijn momenteel geen verdere gegevens beschikbaar. De installatie van Schmack (Viessman) is erg vergelijkbaar met garagebox vergisting. Het nadeel aan deze installatie is de grote oppervlakte die de installatie inneemt (12 boxen van 7 meter breed en 30 m lang) en de kost die hiermee gepaard gaat.

De investeringskost van de gasmotor werd berekend op basis van de regressiefunctie verkregen via Cogen Vlaanderen (2007)<sup>7</sup>:

$$\text{Als de capaciteit (kWe)} > 900 = (-386,1 \text{ LN}(900) + 3.170,5) 1,2$$

$$\text{Anders} = (-386,1 \text{ LN}(\text{capaciteit (kWe)}) + 3.170,5) 1,2$$

Er wordt verondersteld dat de huidige stortgasmotor vervangen zal worden na 5 jaar door een nieuwe motor met een grootte van 50% van de huidige capaciteit. Hiervoor wordt een investering verondersteld ter waarde van 60% van de huidige installatie<sup>8</sup>.

Er wordt een schatting gemaakt door IOK van de kosten voor voor- en nabehandeling. Voor de voorbehandeling wordt 600.000 euro in rekening gebracht, dit behelst onder andere de kosten voor een shredder en transportbanden. Voor de nabehandeling wordt de kost voor aanpassingen, zoals bijvoorbeeld een overkapping van de gasmotor, ingeschat op 820.000 euro. Deze kosten moeten nog verder geverifieerd worden.

Een overzicht van de operationele kosten en opbrengsten wordt weergegeven in respectievelijk Tabel 3 en Tabel 4. De gebruikte cijfers werden waar mogelijk afgestemd met IOK afvalbeheer, andere cijfers werden gezocht in literatuur. Op de site werken momenteel 6 voltijds equivalenten (VTE) (1.650 uur/jaar). Voor het onderhouden van de vergistinginstallatie wordt 1 VTE extra voorzien ten opzichte van de huidige situatie<sup>2</sup>. Per jaar bedragen de operationele kosten circa 1,5 miljoen euro.

Voor de elektriciteit die niet aangekocht moet worden op het net, wordt een vermeden kost van elektriciteit gerekend. Voor de elektriciteit die afgenomen wordt van de stortgasmotor bedraagt de vermeden kost het verschil tussen de prijs die men betaalt voor de elektriciteit van het net en deze die betaald wordt voor de elektriciteit afkomstig van de stortgasmotor. De energieprijis voor de energie van de stortgasmotor die geleverd wordt aan IOK en die rechtstreeks verbruikt wordt op de site, wordt berekend aan de hand van de volgende formule:

$$\text{Energieprijs (€/MWh)} = 0,95 \text{ END} + 3 N_e$$

In 2012 bedroegen de slotkoersen van de Endex-beurs gemiddeld 48,0511<sup>9</sup>. Voor  $N_e$  gebruiken we de waarde 1,0299. De energieprijis veronderstellen we daarom 48,74 euro per MWh te bedragen.

<sup>7</sup> Persoonlijke communicatie A. Stroobandt (2007). Cogen Vlaanderen.

<sup>8</sup> Ebem BVBA en IOK Afvalbeheer (2010). Overeenkomst voor productie en levering van elektriciteit uit decentrale productie.

Indien er restelektriciteit is van de stortgasmotor wordt deze geleverd aan het net tegen een prijs van 57,14 euro per MWh, hiervan int IOK slechts 15%<sup>8,9</sup>. In geval van een tekort aan elektriciteit, wordt deze aangekocht van het net aan een prijs van 139,4 €/MWh.

De operationele en onderhoudskost van de gasmotor wordt berekend aan de hand van de formule verkregen via Cogen Vlaanderen (2007)<sup>7</sup>:

$$\text{O\&M kost gasmotor (€/MWh)} = (65,347 \text{ capaciteit (kWe)}^{-0.1544}) 0,9$$

Tabel 3. Scenario 1 'integratie compostering' - Kosten

Installatie	Parameter	Eenheid	Waarde
Algemene kosten	Onderhoud site	€	26.000
	Water gebruik	€/m <sup>3</sup>	3
	Personeel	€/h	35
	Verzekering	%I <sub>0</sub>	2,5
	Herstellingen	€	300.000
	Elektriciteitsgebruik motor	€/MWh	48,74
	Elektriciteitsgebruik net	€/MWh	139,4
Stortgasmotor	Onderhoud	€/OH	3,76 <sup>8</sup>
	Afvalwater	€/m <sup>3</sup>	12,25
Compostering	Onderhoud	€	55.000
Houtchips	Voorbehandeling	€/ton	5
Vergister	Onderhoud	%I <sub>0</sub>	1,6 <sup>2</sup>
	Analyse kost	€/ton	1,67
Gasmotor	Onderhoud	€/MWh	Zie formule
	Olie	€/OH	0,28

De operationele opbrengsten bedragen per jaar ongeveer 2,7 M€.

Indien er nog elektriciteit van de gasmotor over is, kan deze verkocht worden tegen een prijs van 50 euro per MWh. In het scenario worden extra opbrengsten gegenereerd ten opzichte van de huidige situatie door de valorisatie van het biogas. Enkel het teveel aan elektriciteit wordt op het net gezet. Voor de restwarmte wordt aangenomen dat deze verloren is en dus niet extern wordt afgezet. Verder worden voor de gasmotor extra subsidies geïnd.

<sup>9</sup> Ebem (2012). De parameters en indexen voor de levering van elektriciteit door Ebem.

Voor de groene stroom certificaten (GSC) van de stortgasmotor wordt in dit scenario nog geen rekening gehouden met de aanpassingen in het energiedecreet van januari 2013<sup>10</sup>. De reden hiervoor is dat de berekeningen voor stortgasrecuperatie zijn uitgesteld tot april 2013. Daarom wordt voor GSC van de stortgasmotor rekening gehouden met 60 euro per MWh. Deze worden pas geteld in jaar 5, wanneer de huidige stortgasmotor vervangen wordt door een nieuwe. Er wordt geen rekening gehouden met warmtekrachtcertificaten voor de stortgasmotor gezien de warmte niet benut wordt op dit moment. Warmtekrachtcertificaten worden enkel ontvangen voor de gasmotor. De warmte gebruikt om de vergister op temperatuur te houden, is voldoende om te kunnen spreken van een kwalitatieve WKK.

In de loop van 2012 werd aangekondigd dat het energiedecreet van 8 mei 2009 zou wijzigen vanaf januari 2013. Momenteel is het decreet echter nog niet concreet vastgelegd en is het bijgevolg nog onzeker wat deze veranderingen concreet zullen inhouden. Wel werd reeds een ontwerprapport<sup>11</sup> opgesteld met de voorlopige berekeningen van de onrendabele toppen. In dit rapport zullen we voor de berekeningen met de resultaten uit dit document rekening houden.

Enkele belangrijke wijzigingen in het nieuwe voorstel zijn de volgende:

- De steun wordt beperkt in de tijd tot de afschrijvingsperiode die vastgesteld wordt door een nieuw opgericht observatorium.
- Er wordt een 'banding deler' vastgelegd. Momenteel gebruikt men een waarde van 97 euro per MWh.
- Er wordt per projecttype een onrendabele top (OT) berekend door het observatorium op basis van vastgelegde parameters. De waarden van deze parameters en de exacte berekeningswijze zullen worden vastgelegd in bijhorende uitvoeringsbesluiten.
- Het aantal GSC dat toegekend wordt is niet meer standaard vastgesteld op 1 certificaat per MWh. Het aantal GSC is afhankelijk van de 'banding factor'. De 'banding factor' wordt berekend door de OT te delen door de 'banding deler' en bedraagt maximaal 1,25. Het aantal toegekende GSC kan berekend worden door de opgewekte hoeveelheid elektriciteit in MWh te vermenigvuldigen met de 'banding factor'. Bijvoorbeeld: indien de 'banding deler' 97 euro per MWh bedraagt en de berekende OT 30 euro per MWh is, dan bekomt men een 'banding factor' van 0,31. Dit betekent dat per MWh, 0,31 GSC wordt toegekend, of met andere woorden dat 1 GSC wordt toegekend per ca. 3 MWh.
- Normaal wordt de OT elk jaar geactualiseerd op basis van de elektriciteitsprijs. Bij een afwijking van 2% wordt de steun aangepast. Echter voor lopende biomassa- en WKK projecten zal deze actualisatie niet gebeuren. De reden hiervoor is dat de elektriciteitsprijs weerspiegeld wordt in de prijs van biomassa.
- Momenteel worden WKK certificaten reeds beperkt in de tijd tot 10 jaar door de degressiviteit. In het voorstel wordt de termijn, waarover WKK certificaten ontvangen kunnen worden, dan ook niet gewijzigd. Wel stapt men af van de degressiviteit.

---

<sup>10</sup> Voorstel van decreet tot wijziging van het Energiedecreet van 8 mei 2009, wat betreft de milieuvriendelijke energieproductie en toelichting. Versie mei 2012.

<sup>11</sup> VEA (2012). Ontwerprapport 2012 – OT/Bf berekeningen voor stakeholderoverleg.

Omdat de gegevens in het ontwerprapport nog niet voor alle technologieën goedgekeurd werden, wordt voor de verschillende scenario's telkens een extra analyse toegevoegd waarbij geen subsidies in rekening gebracht worden.

Tabel 4. Scenario 1 'integratie compostering' - Opbrengsten

Installatie	Parameter	Eenheid	Waarde
Algemene opbrengsten	<i>Vermeden elektriciteit</i>	€/MWh	Zie tekst
	<i>Verkoop elektriciteit stortgasmotor</i>	€/MWh	57,14 <sup>8</sup>
Gate fee	<i>GFT</i>	€/ton	40
	<i>Groen</i>	€/ton	0
Compostering	<i>Compost</i>	€/ton	5
	<i>Metalen</i>	€/ton	55,42
Houtchips	<i>Verkoop houtchips</i>	€/ton	10
Stortgasmotor	<i>Certificaten elektriciteit</i>	€/MWh	60
Gasmotor	<i>Certificaten elektriciteit</i>	€/MWh	97 <sup>10,11</sup>
	<i>Certificaten WKK</i>	€/MWh	35 <sup>10,11</sup>
	<i>Verkoop elektriciteit</i>	€/MWh	50 <sup>12</sup>

Rekening houdend met bovenstaande investeringen, operationele kosten en operationele opbrengsten wordt een **negatieve NHW bekomen van € 3.368.213**. De **IRR bedraagt 2%** en de **investering kan niet worden terugverdiend op 10 jaar**. Een overzicht van de investeringskosten, operationele kosten en operationele opbrengsten in de tijd wordt gegeven in Bijlage 1.

### **Scenario 1 'integratie compostering' – Zonder subsidies**

Zonder subsidies (*i.e.* geen GSC en WKC), alle andere parameters gelijk gehouden, bedraagt de netto huidige waarde circa **-7,6 miljoen euro** voor dit scenario en de verdisconteerde terugverdientijd is opnieuw langer dan **10 jaar**.

De berekende economische evaluatiecriteria (NHW, IR en VTVT) zijn vaak sterk afhankelijk van de achterliggende assumpties. Om na te gaan welke parameters de grootste invloed hebben, wordt eerst een sensitiviteitsanalyse uitgevoerd (enkel voor de impact op de NHW). Op basis van de resultaten zullen daarna enkele scenario's geëvalueerd worden.

<sup>12</sup> Voets T, Kuppens T, Cornelissen T, Thewys T. Economics of electricity and heat production by gasification or flash pyrolysis of short rotation coppice in Flanders (Belgium). Biomass Bioenerg 2011;35:1912-924.

## **Sensitiviteitsanalyse**

Om na te gaan welke parameters de variabiliteit in de NHW het meest verklaren, worden alle parameters opgenomen in de analyse. De parameters worden zo ingesteld dat deze volgens een driehoeksverdeling met 10% kunnen afwijken in positieve en negatieve zin. We laten het programma 10.000 keer de NHW berekenen. De resultaten van de sensitiviteitsanalyse worden weergegeven in Tabel 5.

*Tabel 5. Scenario 1 'integratie compostering' – sensitiviteitsanalyse met alle parameters*

Parameter	Relatieve bijdrage variantie NHW (%)
Gate fee GFT	+65,2
GSC gasmotor	+14,2
Elektriciteitsprijs net	+8,0

Er kan vastgesteld worden dat de gate fee en de GSC de variabiliteit in de NHW het meest verklaren (samen voor bijna 80%).

Ter indicatie wordt ook nagegaan welke parameters de meeste invloed hebben op de variabiliteit in de NHW indien de gate fees niet opgenomen worden in de sensitiviteitsanalyse. De resultaten worden weergegeven in Tabel 6.

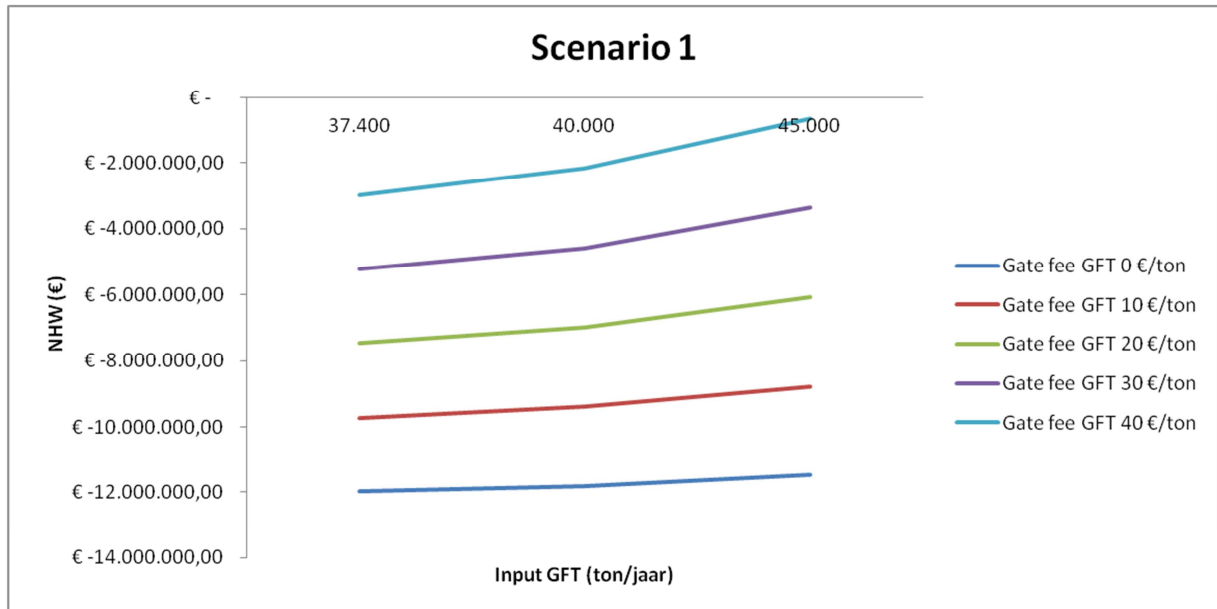
*Tabel 6. Scenario 1 'integratie compostering' – sensitiviteitsanalyse zonder gate fees*

Parameter	Relatieve bijdrage variantie NHW (%)
GSC gasmotor	+ 43,8
Elektriciteitsprijs net	+ 22,2
Personeelskost status quo	(7,8)
Herstelling status quo	(7,3)
Verzekeringspercentage	(5,1)
I <sub>0</sub> voorbehandeling	(4,1)
Verkoopprijs elektriciteit	+ 4,0

## **Scenarioanalyse**

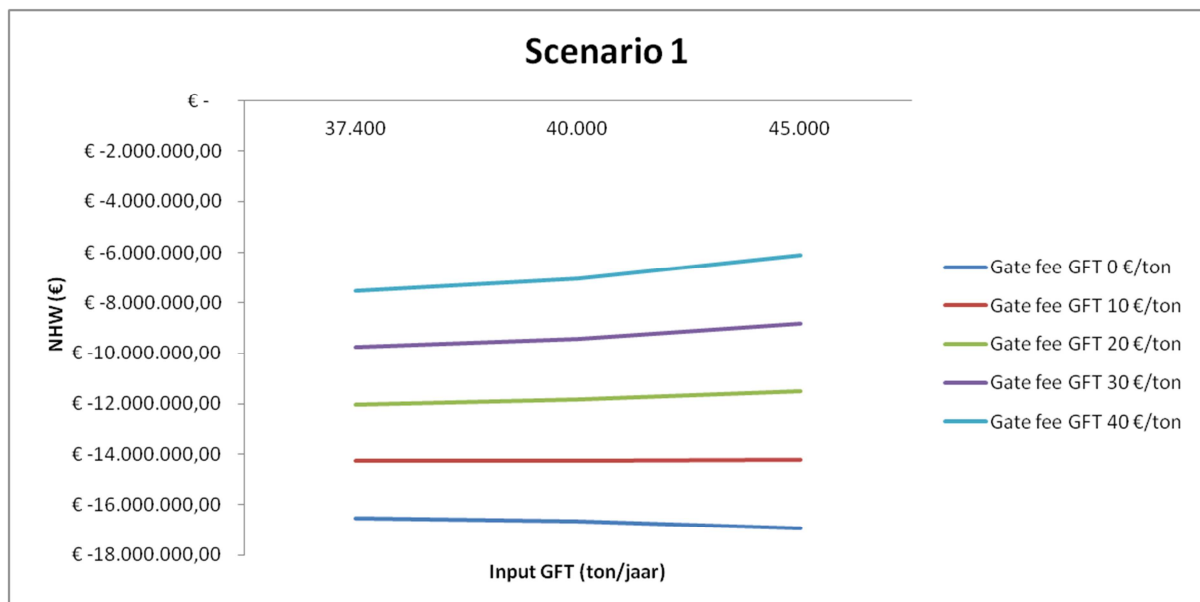
Uit vorige paragraaf bleek dat de grootste verklaring van de variabiliteit in de NHW voortkomt uit de gate fee en GSC. In deze paragraaf worden een aantal parameters gevarieerd in een 'what if'-analyse (maximaal 2 parameters tegelijk wijzigen, andere parameters *ceteris paribus*) en wordt nagegaan wat de invloed is op de NHW van een gezamenlijke verandering.

Indien extra inputmateriaal aangeleverd kan worden, kunnen schaalvoordelen behaald worden. In Figuur 1 wordt weergegeven wat de invloed is van meer input bij een veranderende gate fee. Uit de figuur kan besloten worden dat scenario 1 'integratie compostering' niet haalbaar is bij een gate fee lager dan 40 euro per ton, onafhankelijk van de inpuhoeveelheid.



Figuur 1. 'What-if' sc. 1: input GFT + gate fee GFT

Indien dezelfde analyse uitgevoerd wordt, maar hierbij verondersteld wordt dat er geen subsidies ontvangen worden, daalt de economische haalbaarheid van het scenario verder (Figuur 2).



Figuur 2. 'What-if' sc. 1: input GFT + gate fee GFT + geen subsidie

## Hoofdstuk 2. Biogas weg

### Scenario 2 'biogas weg' – Met subsidies (certificaten)

Het scenario 'biogas weg' is een variant op het scenario 'integratie compostering'. Het biogas wordt nu niet gevaloriseerd op de site, maar getransporteerd via een biogasleiding naar een site waar het gas optimaler gevaloriseerd kan worden. Om aan de warmtebehoefte van de vergistinginstallatie te voldoen, wordt geïnvesteerd in een houtketel op houtchips die beschikbaar zijn op de site. Verder kan de warmte van de stortgasmotor benut worden. Een biogasketel wordt voorzien als back-up systeem.

De investeringskost van bijna 10,7 miljoen euro (incl. BTW) bestaat uit volgende investeringen:

- Droge vergister:	€ 5.893.907 <sup>2</sup>
- Gaszuivering (150.000 euro/1.000 Nm <sup>3</sup> /h) <sup>3</sup> :	€ 75.563
- Hout boiler:	€ 125.000 <sup>13</sup>
- Gaszuivering (97 €/kW) <sup>14</sup> :	€ 33.950
- Biogasketel:	€ 25.000 <sup>14</sup>
- Biogas netwerk (125 €/m) <sup>15</sup> :	€ 625.000
- Bouwkundige kosten:	€ 1.420.000
- Voorbehandeling:	€ 1.000.000

De investeringskosten voor een biogasleiding liggen ver uit elkaar in verschillende bronnen<sup>16,17,18</sup>. Dit kan verklaard worden doordat kosten afhankelijk zijn van de specifieke situatie. Indien bijvoorbeeld veel wegen doorkruist moeten worden, kunnen de kosten sterk oplopen. De precieze kost moet daarom geval per geval geëvalueerd worden en hiervoor raden wij aan een offerte aan te vragen. De operationele kosten (ca. 1.695.000 euro) en opbrengsten (ca. 2.476.000 euro) worden weergegeven in respectievelijk Tabel 7 en Tabel 8.

<sup>13</sup> I. Moorkens, Briffaerts K. (VITO, 2009). Onrendabele toppen groene warmte.

<sup>14</sup> Buderus prijslijst (2012). Type GB402 350 kW.

<sup>15</sup> Persoonlijke communicatie JD. Geschiere (2011). Breda stadsverwarming.

<sup>16</sup> Accon in opdracht van Senternovem (2009). Haalbaarheidsstudie naar mogelijkheden groen gas op het nieuw gemengd bedrijf Horst aan de Maas.

<sup>17</sup> Vandeweyer H. *et al.* (2008). Biomethaan – opwerking van biogas tot aardgaskwaliteit. ISBN/EAN 9789081355209.

<sup>18</sup> Smyth et al (2010). Can grass biomethane be an economically viable biofuels for the farmer and the consumer?



Tabel 7. Scenario 2 'biogas weg' - Kosten

Installatie	Parameter	Eenheid	Waarde
Houtketel	Onderhoud	%I <sub>0</sub>	3
	As verwijderingskost	€/ton	86 <sup>19</sup>
Gaszuivering	Onderhoud	€/kW	0,0081 <sup>14</sup>
Biogasketel	Onderhoud	%I <sub>0</sub>	3
Biogasnetwerk	Onderhoud	%I <sub>0</sub>	3

Door het gebruik van de houtchips die normaal verkocht kunnen worden aan ca. 10 euro per ton, vallen deze inkomsten weg. Subsidies (*i.e.* GSC en WKC) worden enkel ontvangen voor de stortgasmotor en pas vanaf jaar 5. Voor de WKC van de stortgasmotor wordt rekening gehouden met 35 euro per MWh. Installaties die enkel warmte generen, komen immers niet in aanmerking voor GSC, noch voor WKK certificaten. Het resulterende biogas van de vergister wordt, zoals eerder vermeld, niet op de site zelf gevaloriseerd, maar verkocht om elders optimaler ingezet te worden. Voor de verkoop van het biogas wordt een prijs verondersteld van 33,55 euro per MWh. De subsidies worden in dit geval ontvangen door een derde partij. Daardoor zou deze partij in staat kunnen zijn om net een hogere prijs te betalen voor het biogas. Meer informatie hierover wordt gegeven achteraan dit hoofdstuk onder de titel 'Standpunt derde partij'.

Tabel 8. Scenario 2 'biogas weg' - Opbrengsten

Installatie	Parameter	Eenheid	Waarde
Stortgasmotor	Certificaten warmte	€/MWh	35
Biogasnetwerk	Biogas	€/MWh	33,55

Ten opzichte van het scenario 'integratie compostering', zijn de investeringkosten lager en de operationele kosten ongeveer gelijk. De operationele opbrengsten zijn lager door het verlies aan inkomsten van de verkoop van houtchips en het niet in aanmerking komen voor certificaten. De NHW van het scenario 'biogas weg' is negatief en bedraagt ongeveer **-6,4 miljoen euro**. De investeringen kunnen niet worden terugverdiend op minder dan **10 jaar**. Een overzicht van de investeringskosten, operationele kosten en operationele opbrengsten in de tijd wordt gegeven in Bijlage 2.

### **Scenario 2 'biogas weg' – Zonder subsidies**

In het scenario worden erg weinig subsidies ontvangen, zoals reeds vermeld worden enkel certificaten voor de stortgasmotor ontvangen. De resultaten van het scenario zonder subsidies zijn daarom gelijk aan deze van hierboven.

<sup>19</sup> Caputo AC *et al.* Economics of biomass energy utilization in combustion and gasification plants: effects of logistic variables. Biomass Bioenerg 2005;28:35-51.

Ook hier wordt eerst een sensitiviteitsanalyse uitgevoerd om na te gaan welke parameters de grootste invloed hebben op de berekeningen. Nadien worden enkels scenario's geëvalueerd. In het model werd onder andere de assumptie gemaakt dat het biogas over een afstand van 5 km getransporteerd moest worden. Hieronder zullen enkele scenarioanalyses doorgerekend worden waarbij deze afstand gewijzigd wordt. Ook zal de invloed van de biogasprijs en de andere parameters nagegaan worden en zullen op basis hiervan enkele bijkomende scenario's geanalyseerd worden.

### **Sensitiviteitsanalyse**

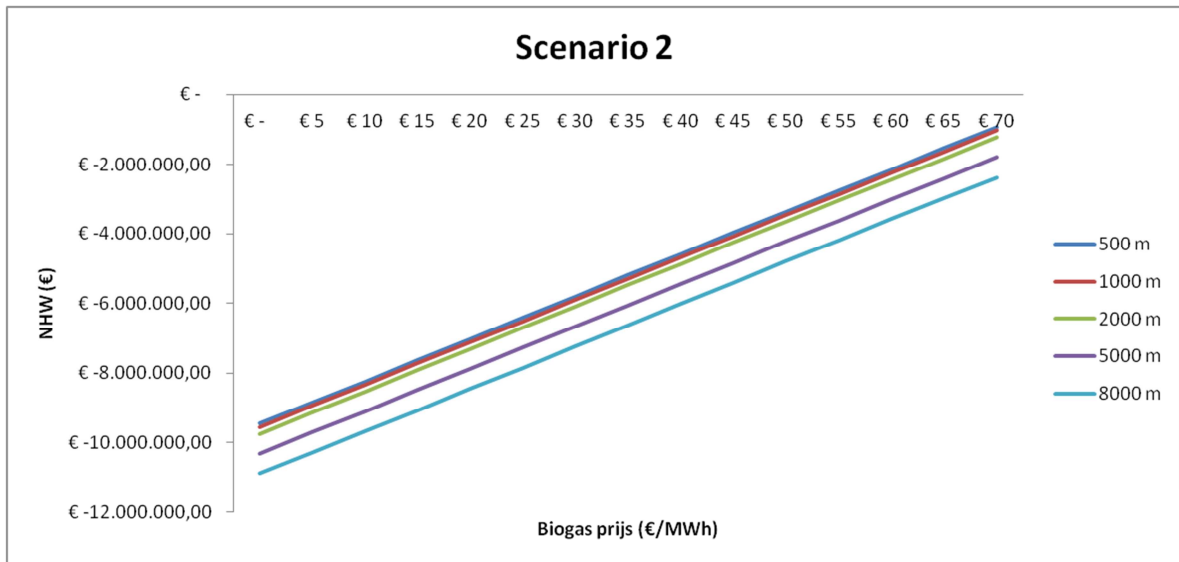
Voor scenario 2 'biogas weg' wordt eerst nagegaan welke parameters de grootste invloed hebben op de variabiliteit in de NHW. Hiervoor wordt dezelfde methode toegepast als voor scenario 1 'integratie compostering'. Uit de resultaten blijkt dat opnieuw de gate fee voor GFT de grootste invloed heeft, zoals weergegeven in Tabel 9. Daarnaast verklaard de verkoopprijs van biogas nog eens 14,3% van de variabiliteit in de NHW.

*Tabel 9. Scenario 2 'biogas weg' – sensitiviteitsanalyse met alle parameters*

Parameter	Relatieve bijdrage variantie NHW (%)
Gate fee GFT	+73,1
Verkoopprijs biogas	+14,3

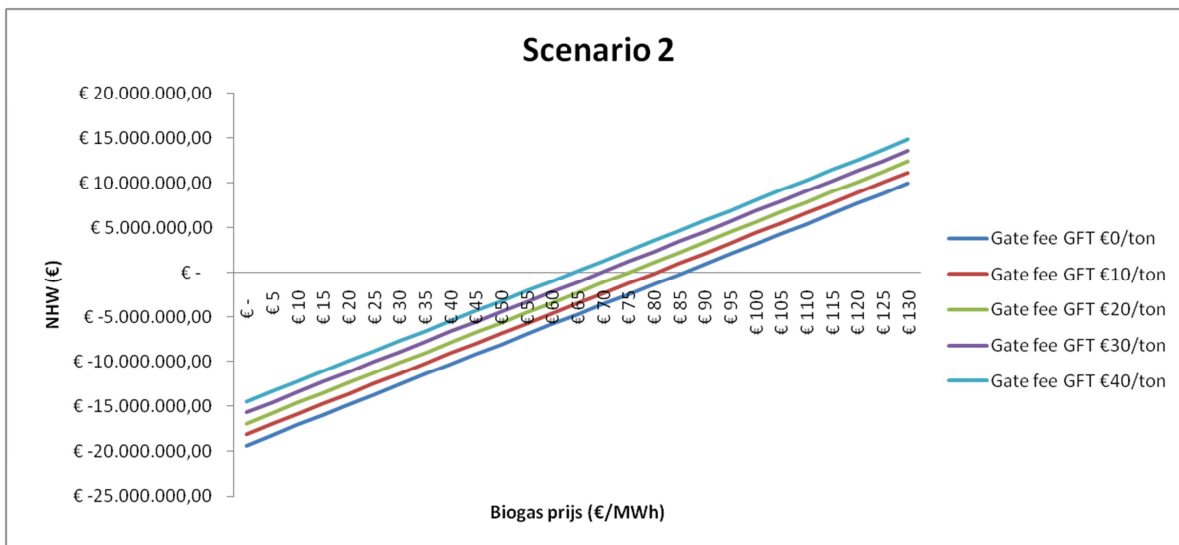
### **Scenarioanalyse**

De grootste verklaring voor de variabiliteit in de NHW komt opnieuw uit de gate fee. Gezien er enkel subsidies ontvangen kunnen worden voor de energie gegenereerd door de stortgasmotor, wordt geen analyse gemaakt voor de invloed van subsidies. Wel bekijken we via een 'what-if'-analyse de invloed van de afstand van het biogasnet en de prijs die gegeven wordt voor het biogas op de NHW, alle andere parameters blijven onveranderd. Uit de grafiek in Figuur 3 kan afgeleid worden dat de investering niet haalbaar is met een gate fee van 40 euro per ton en een biogasprijs lager dan 70 euro per MWh, ongeacht de afstand.



Figuur 3. 'What-if' sc. 2: afstand biogasleiding + prijs biogas

Gezien de grote invloed van de gate fee bekijken we ook de haalbaarheid van het project indien deze wijzigt (bij een afstand van het biogasnet van 5 km). In Figuur 4 wordt deze grote invloed van de gate fee geïllustreerd. Wanneer de gate fee van 40 euro per ton afneemt tot 0 euro per ton, bij een biogasprijs van 50 euro per MWh, daalt de NHW van -3 tot -8 miljoen euro.



Figuur 4. 'What-if' sc. 2: prijs biogas + gate fee GFT

### **Standpunt derde partij**

Door een derde partij werd aangegeven dat er een mogelijkheid bestaat om biogas af te nemen voor warmtevoorziening (*circa* 2 MWth). Indien het biogas van IOK benut wordt in een WKK, kan deze WKK een continue warmtevraag van 1,2 MWth aanleveren. Gedurende de wintermaanden zal deze continue warmte, zeker benut kunnen worden. Voor de zomermaanden zal de warmtevraag lager zijn en moet nagegaan worden of een volledige benutting van de warmte uit de WKK mogelijk is.

Indien het biogas getransporteerd wordt naar de site (afstand ongeveer 7 km langs de weg, 5 km indien gebruik gemaakt kan worden van kleinere landbouwweggetjes), zal een bedrag betaald worden voor het biogas. Er moet geïnvesteerd worden in een biogasmotor. Verder moet een back-up systeem voorzien zijn (aardgasnet). Daarnaast moet ook een biogasleiding aangelegd worden. Echter wordt de aankoop van aardgas vermeden en kunnen GSC en WKK certificaten ontvangen worden (onder voorbehoud van wijzigingen in het decreet). Belangrijk hierbij is dat de prijs die betaalt kan worden voor het biogas afhankelijk is van de wijze waarop de investering in de biogasleiding geregeld wordt. Valt dit ten koste van IOK, van de derde partij of van beide? Daarnaast moet ook afgesproken worden wie het onderhoud van de biogasleiding op zich neemt.

## Hoofdstuk 3. Warmte weg

### **Scenario 3 'warmte weg' – Met subsidies (certificaten)**

Ook het scenario 'warmte weg' is een variant op het scenario 'integratie compostering'. Het biogas wordt nu opnieuw gevaloriseerd op de site, maar de warmte wordt getransporteerd via een warmteleiding naar een site waar deze meer optimaal ingezet kan worden. Om aan de warmtebehoefte van de vergistinginstallatie te voldoen, wordt opnieuw geïnvesteerd in een houtketel op houtchips die beschikbaar zijn op de site. Verder kan de warmte van de stortgasmotor benut worden en wordt een back-up voorzien in de vorm van een biogasketel.

De investeringkosten van 11,5 miljoen euro bestaan uit een vergister, gaszuivering, gasmotor, houtketel, rookgasbehandeling, biogas boiler, bouwkundige kosten en voorbehandeling. Daarnaast moet geïnvesteerd worden in een warmtenetwerk om de warmte te transporteren naar een externe partij. Hiervoor wordt een investeringskost geteld van 1.000 euro per meter<sup>20</sup>. De lengte van het warmtenetwerk bedraagt in het model 700 meter.

Operationele kosten (ca. € 1.501.000) en opbrengsten (ca. € 2.772.000) zijn terug te vinden in de vorige scenario's. voor het onderhoud van het warmtenetwerk wordt een extra kost aangerekend van 3% van de investeringskost. Een extra operationele opbrengst komt van de verkoop van de warmte aan de derde partij. In het model wordt een prijs van 20 euro per MWh<sup>12</sup> verondersteld en wordt de assumptie gemaakt dat 50% van de restwarmte verkocht kan worden. Dit wordt zo verondersteld omdat niet alle geleverde warmte hoogwaardig genoeg is.

Op basis van de veronderstelde parameters wordt een negatieve NHW van ongeveer **4.204.734 euro** bekomen, een interne rendementsvoet van **1%** en een verdisconteerde terugverdientijd van meer dan **10 jaar** bekomen. Ondanks de hogere investeringen, is de NHW toch groter dan bij het scenario 'biogas weg'. Dit kan verklaard worden door de hogere inkomsten die ontvangen worden als gevolg van subsidies, vermeden kost elektriciteit, verkoop van restelektriciteit en houtchips. Een overzicht van de investeringskosten, operationele kosten en operationele opbrengsten in de tijd wordt gegeven in Bijlage 4.

### **Scenario 3 'warmte weg' – Zonder subsidies**

Indien geen subsidies ontvangen worden, daalt de NHW verder naar *circa* **-8,5 miljoen euro**. In tegenstelling tot het vorige scenario worden hier GSC en WKK certificaten ontvangen voor de stortgasmotor en gasmotor waardoor de invloed van subsidies op de economische haalbaarheid groter is.

Hieronder wordt de invloed van de verschillende parameters op de economische haalbaarheid nagegaan. Daarnaast worden enkele scenario's doorgerekend. Zo zal bijvoorbeeld nagegaan worden wat het effect is indien er geen inkomsten voor de levering van warmte gegenereerd kunnen worden.

<sup>20</sup> Hoogsteen *et al.* (2003). Haalbaarheid warmtenet regio Twente.

## **Sensitiviteitsanalyse**

Eerst zal nagegaan worden welke parameters de grootste invloed hebben op de variabiliteit in de NHW aan de hand van de methode toegepast in scenario 1 'integratie compostering' en 2 'biogas weg'. Uit Tabel 11 kan afgelezen worden dat ook in dit scenario de gate fee voor GFT en GSC de grootste invloed hebben.

*Tabel 10. Scenario 3 'warmte weg' – sensitiviteitsanalyse met alle parameters*

Parameter	Relatieve bijdrage variantie NHW (%)
Gate fee GFT	+63,8
GSC gasmotor	+13,8
Elektriciteitsprijs net	+7,8

Voor scenario 3 'warmte weg' wordt ter illustratie opnieuw nagegaan welke parameters de meeste invloed hebben op de variabiliteit in de NHW indien ook geen gate fees opgenomen worden in de sensitiviteitsanalyse. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel. Grotendeels komen deze overeen met de analyse voor scenario 1 'integratie compostering' met uitzondering van de parameters, specifiek voor scenario 3 'warmte weg', die van toepassing zijn op de aanleg van een warmtenet.

*Tabel 11. Scenario 3 'warmte weg' – sensitiviteitsanalyse zonder forfaits of gate fees*

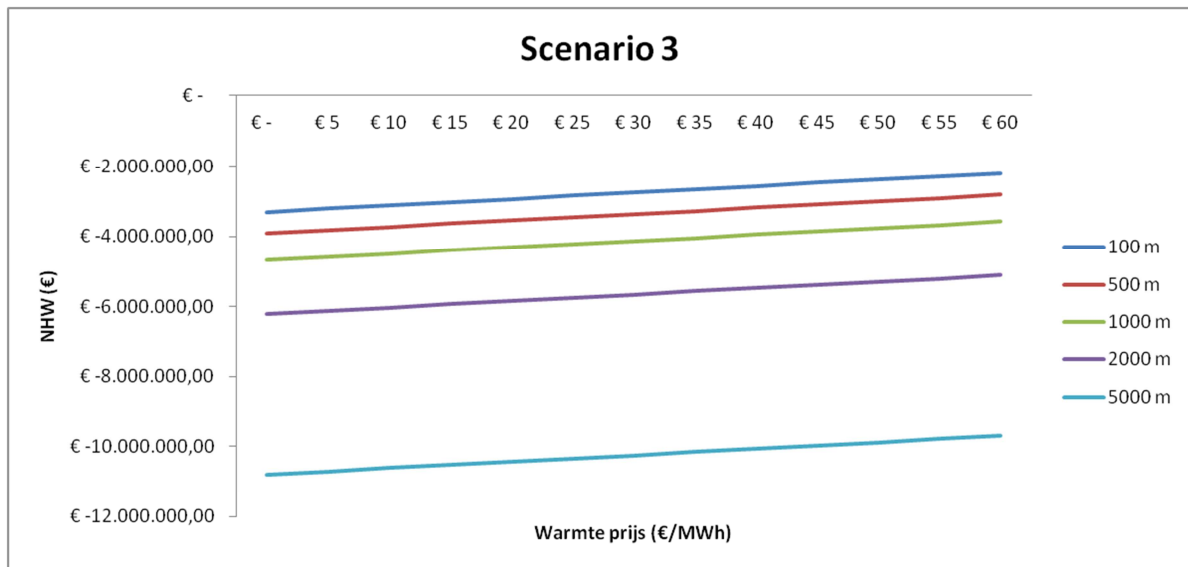
Parameter	Relatieve bijdrage variantie NHW (%)
GSC gasmotor	+ 41,0
Elektriciteitsprijs net	+ 21,1
Personeelskost status quo	(7,3)
Herstelling status quo	(6,9)
Verzekeringspercentage	(6,0)

## **Scenarioanalyse**

Gebruik makend van datatabellen ('what-if'-analyse) bekijken we de afstand waarover de warmte getransporteerd kan worden en de prijs die dan betaald moet worden voor de warmte. Tot slot wordt nagegaan hoe deze afweging verandert indien geen subsidies ontvangen wordt voor elk van de situaties.

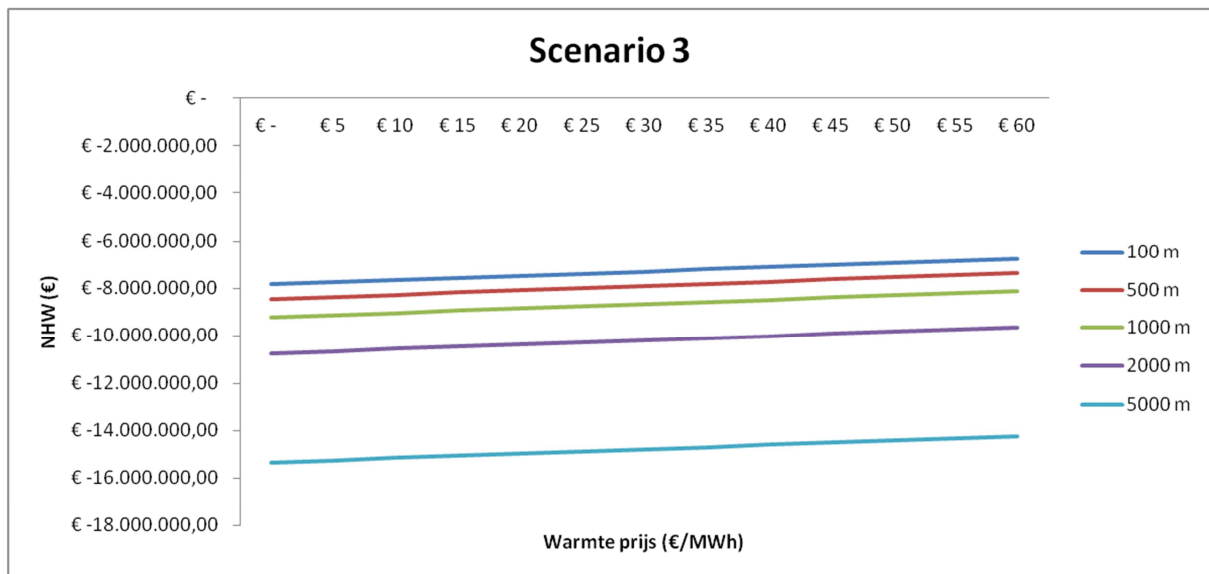
Uit Figuur 5 kan afgeleid worden dat de invloed van de warmteprijs relatief beperkt is. Wel belangrijk is de afstand. Hierbij moet opgemerkt worden dat in het model nog geen rekening gehouden wordt met verlies van warmte bij transport. Daarnaast moet opgemerkt worden dat de kosten verder kunnen oplopen wanneer bepaalde wegen doorkruist moeten worden.

Zeker indien het om waterwegen gaat. Onder de gemaakte assumpties is het investeringsproject niet haalbaar bij een prijs voor de warmte lager dan 60 euro per MWh, onafhankelijk van de afstand.



Figuur 5. 'What-if' sc. 3: afstand warmtenet + prijs warmte

Wanneer geen subsidies ontvangen worden wordt NHW nog meer negatief (Figuur 6).



Figuur 6. 'What-if' sc. 3: afstand warmtenet + prijs warmte + geen subsidies

Er werd aangegeven door de heer Adams dat er interesse is voor de afname van warmte voor het drogen van mest op zijn bedrijf. Het bedrijf is ongeveer 500 m van de site van IOK gelegen. Met de heer Adams moet echter nagegaan worden wat de prijs kan zijn voor de ontvangen warmte. Op basis van de resultaten kan beslist worden om de gesprekken met de heer Adams opnieuw op te starten en opportuniteiten verder te onderzoeken.

## Hoofdstuk 4. Opschoning

Tot slot wordt in een vierde scenario 'opshoning' een laatste variant op scenario 1 'integratie compostering' gemaakt. Het biogas wordt nu niet gevaloriseerd in een WKK, maar wordt verder opgezuiverd tot biomethaan of groen gas. Het groene gas kan als transportbrandstof in de eigen vuilniswagens gebruikt worden of kan geïnjecteerd worden op het aardgasnet. Beide worden afzonderlijk bekeken in respectievelijk subscenario a en b. Warmte voor de vergister wordt opnieuw voorzien door een houtsnipperketel, de warmte van de stortgasmotor of een biogasketel (*back up*).

### **Scenario 4a 'opshoning' – Transportbrandstof**

#### **Scenario 4a 'opshoning' – Met subsidies (certificaten)**

In het eerste subscenario wordt het biogas opgewaardeerd tot groen gas en daarna gebruikt als transportbrandstof in de eigen voertuigen. De volgende investeringskosten (totaal ca. 12.717.000 euro) worden opgenomen:

- Vergister + gaszuivering: *cfr.* scenario 1 'integratie compostering'
- Houtketel en rookgasbehandeling: *cfr.* scenario 2 'biogas weg'
- Biogasketel: *cfr.* scenario 2 'biogas weg'
- Opschoning  $(361.086 \text{ (m}^3 \text{ biogas/h)}^{-0,791})^{17}$ : € 1.325.484
- Tankstation: € 350.000<sup>21</sup>
- Aanpassing voertuigen (€30.000 /voertuig)<sup>21</sup>: € 600.000
- Bouwkundige kosten en voorbehandeling: *cfr.* scenario 1 'integratie compostering'

Voor de opshoning wordt gekeken naar het LPCoab systeem van Cirmac omdat hiermee voldaan zou kunnen worden aan de eisen die opgelegd worden aan groen gas voor injectie op het Vlaamse aardgasnet. Een eigen tankstation zou voorzien moeten worden en bovendien moeten de voertuigen aangepast worden om op groen gas te kunnen rijden. In het model wordt rekening gehouden met 20 voertuigen. Een nieuwe vuilniswagen met dieselmotor kost *circa* 197.000 euro (incl. BTW). Mogelijks is het beter om na te gaan hoeveel een volledig nieuwe vuilniswagen uitgerust met een gasmotor meer zou kosten en de vloot geleidelijk te vernieuwen. Dit werd momenteel nog niet nagegaan.

De operationele kosten bedragen in totaal ongeveer 2 miljoen euro. De nieuwe kosten die nog niet eerder vermeld werden, worden weergegeven in Tabel 13. Omdat het groen gas geproduceerd wordt op de site in Beerse/Merksplas, maar de wagens beter meer centraal tanken in Geel, moet het groen gas nog getransporteerd worden. Er wordt gebruik gemaakt van het bestaande aardgasnet om het groen gas te transporteren. In het model wordt verondersteld dat dezelfde distributiekost betaald moet worden als deze die momenteel voor aardgas aangerekend wordt, namelijk 2 euro per MWh.

<sup>21</sup> Roeterdink *et al.* (2010). Groen tanken. Inpassing van alternatieve brandstoffen in tank- en distributieinfrastructuur.



Voor het berekenen van de onderhoudskost van de opschoning wordt gebruik gemaakt van onderstaande formule<sup>17</sup>:

$$\text{€/m}^3 \text{ biogas/h} = 1.573,2 * (\text{m}^3 \text{ biogas/h})^{-0,228}$$

Tabel 12. Scenario 4a 'opschoning' - Kosten

Installatie	Parameter	Eenheid	Waarde
Opschoning	Onderhoud opschoning	€/m <sup>3</sup> biogas/h	Zie formule
Tankstation	Onderhoud tankstation	€/m <sup>3</sup>	0,01 <sup>21</sup>
Groen gas	Distributiekost groen gas	€/MWh	2

De opbrengsten (ca. 2.091.000 euro) voor het vierde scenario 'opschoning' – subscenario a, bestaan uit vermeden kosten van elektriciteit, verkoop houtchips, ontvangen gate fees, verkoop compost, verkoop metalen uit voorbehandeling, GSC en WKK certificaten van de stortgasmotor en tot slot de vermeden kosten van fossiele brandstof. Indien de wagens kunnen rijden op groen gas uit eigen productie, moet geen dieselkost meer aangerekend worden. Diesel kost momenteel ongeveer 1,13 euro per liter en de wagens verbruiken elk gemiddeld 13.000 liter per jaar. Hierbij wordt rekening gehouden dat een gasmotor een efficiëntie heeft van 90% in vergelijking met een dieselmotor en dat 1 l diesel ongeveer overeenkomt met 1 m<sup>3</sup> groen gas qua energetische waarde.

Onder de gemaakte assumpties wordt een negatieve NHW bekomen van ongeveer **€ -12,5 miljoen** en een terugverdientijd langer dan **10 jaar**. Een overzicht van de investeringskosten, operationele kosten en operationele opbrengsten in de tijd wordt gegeven in Bijlage 5.

### **Scenario 4a 'opschoning' – Zonder subsidies**

Wanneer geen subsidies ontvangen worden bedraagt de NHW nog ongeveer **-12,6 miljoen euro** en de terugverdientijd is ook hier langer dan **10 jaar**. Omdat enkel GSC en WKK certificaten voor de stortgasmotor ontvangen worden, is de invloed van subsidies erg beperkt. Momenteel bestaat er in Vlaanderen nog geen steun voor de productie en/of gebruik van groen gas.

Net als voor het energiedecreet op Vlaams niveau, zijn er ook enkele wijzigingen op til voor biobrandstoffen op Europees niveau. De Europese Commissie herzielt momenteel zijn strategie rond biobrandstoffen en mogelijks gaan biobrandstoffen uit afval 4x zwaarder doorwegen dan traditionele brandstoffen. Hierdoor valt te verwachten dat lidstaten meer ondersteuning gaan geven voor deze biobrandstoffen. Dit zou kunnen oplopen tot 40 euro per GJ of 150 euro per MWh energie-inhoud, wat een doorslaggevende impact kan hebben op de NHW van dit scenario. Omdat hier nog teveel onzekerheid rond is, wordt dit niet verder meegenomen in de berekeningen<sup>22</sup>.

<sup>22</sup> Holzner *et al.* Een nieuw Commissievoorstel om de klimaateffecten van de productie van biobrandstoffen zoveel mogelijk te beperken. Europa. Geraadpleegd op 16/11/2012 via [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-12-1112\\_nl.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-1112_nl.htm).

Ook voor dit scenario worden de meest beïnvloedende factoren nagegaan en worden enkele scenario's bekeken.

### **Sensitiviteitsanalyse**

In de sensitiviteitsanalyse wordt nagegaan welke parameters de grootste invloed hebben op de variabiliteit in de NHW. Hiervoor wordt dezelfde methode toegepast als voor scenario 1 'integratie compostering'. Uit de resultaten blijkt dat de gate fee voor GFT de variabiliteit in de NHW het meest verklaard. De gate fee verklaard bijna 80% van de variabiliteit (Tabel 14).

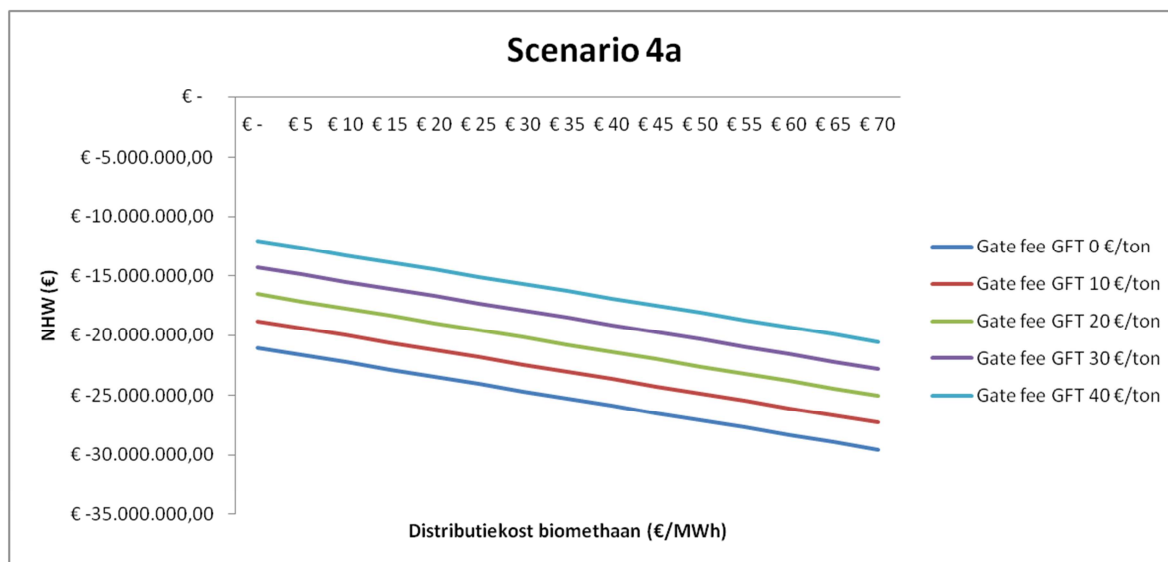
Tabel 13. Scenario 4a 'opschoning' – sensitiviteitsanalyse met alle parameters

Parameter	Relatieve bijdrage variantie NHW (%)
Gate fee GFT	+79,4

### **Scenarioanalyse**

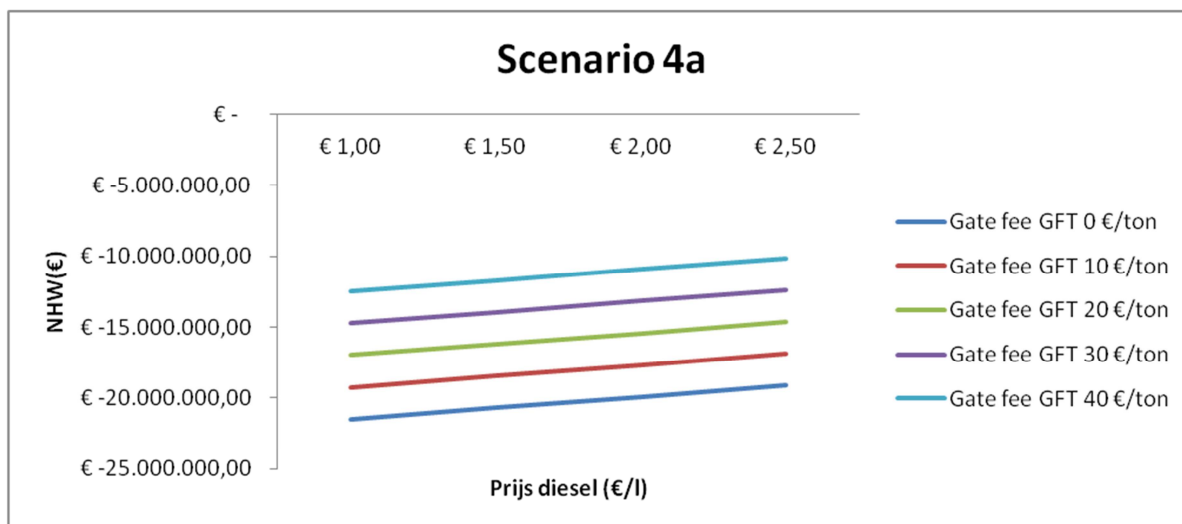
Omdat er enkel subsidies ontvangen kunnen worden voor de energie gegenereerd door de stortgasmotor, wordt geen analyse gemaakt voor de invloed van subsidies.

Voor scenario 4a 'opschoning' wordt nagegaan hoe de haalbaarheid van het investeringsproject wijzigt indien meer betaald moet worden om het groen gas te transporteren naar een tankstation in Geel en hoe dit wijzigt bij een veranderende gate fee voor GFT (Figuur 7). Uit de figuur blijkt dat in geen enkele situatie, onder de gemaakte assumpties, het investeringsproject haalbaar is.



Figuur 7. 'What-if' sc. 4a: distributiekost biomethaan + gate fee GFT

Daarnaast wordt voor het scenario nagegaan of het investeringsproject haalbaar wordt onder de gemaakte assumpties bij een stijgende dieselprijs. Uit Figuur 8 kan afgeleid worden dat de impact van de dieselprijs relatief beperkt is.



Figuur 8. 'What-if' sc. 4a: dieselprijs + gate fee GFT

### **Diesel VS aardgas**

Hier wordt kort nagegaan of het interessant is voor IOK om nu reeds over te schakelen op aardgas ter vervanging van diesel. Op deze manier kan op elk moment beslist worden om over te schakelen op biomethaan en is de benodigde infrastructuur (tankstation en aangepaste wagens) reeds aanwezig. Het biomethaan kan dan op het net geïnjecteerd worden ter hoogte van de site in Beerse-Merksplas (zie scenario 4b 'opschoning' – Net).

De investering bedraagt 950.000 euro voor het tankstation en het aanpassen van de wagens. De operationele kosten (circa 158.600 euro) bestaan uit het onderhoud van het tankstation en de aankoop van aardgas. De prijs van aardgas bedraagt momenteel ongeveer 55 euro per MWh. De operationele opbrengsten bedragen ongeveer 293.800 euro per jaar. Dit is de vermeden kost van diesel. Op basis van deze gegevens bedraagt de NHV op 10 jaar ongeveer -136.800 euro. De investering is net negatief en bijgevolg niet terugverdiend op 10 jaar tijd onder de huidige assumpties.

### **Scenario 4b 'opschoning' – Net**

#### ***Scenario 4b 'opschoning' – Met subsidies (certificaten)***

In het tweede subscenario wordt het groene gas niet gebruikt in de eigen voertuigen, maar wordt het geïnjecteerd op het aardgasnet. Dit impliceert dat er geen investering nodig is in een tankstation of in de aanpassing van de voertuigen om op groen gas te kunnen rijden.

Alle andere investeringskosten blijven hetzelfde. De totale investeringskost bedraagt ongeveer 11,6 miljoen euro. De operationele kosten bedragen bijna 2 miljoen euro per jaar.

In dit geval wordt een opbrengst gegenereerd uit de verkoop van biomethaan (groen gas). In het model veronderstellen we een prijs die gelijk is aan de aardgasprijs zonder distributiekost.

Dit komt overeen met een prijs van *circa* 53 €/MWh. De totale operationele opbrengsten per jaar bedragen ongeveer 2,9 miljoen euro. Indien gebruikers of afnemers van biomethaan GSC kunnen ontvangen, zouden zij in staat kunnen zijn om hiervoor meer te betalen. Biomethaan is echter nieuw in Vlaanderen waardoor hier geen verdere informatie over beschikbaar is.

Met deze gegevens wordt een negatieve NHW bekomen van ongeveer **-6 miljoen euro**. De investering kan niet worden terugverdiend binnen **10 jaar**. Een overzicht van de investeringskosten, operationele kosten en operationele opbrengsten in de tijd wordt gegeven in Bijlage 6.

### **Scenario 4b 'opschoning' – Zonder subsidies**

Ook in dit scenario is er geen invloed van subsidies.

Tot slot worden de meest beïnvloedende factoren nagegaan en worden enkele scenario's geanalyseerd.

### **Sensitiviteitsanalyse**

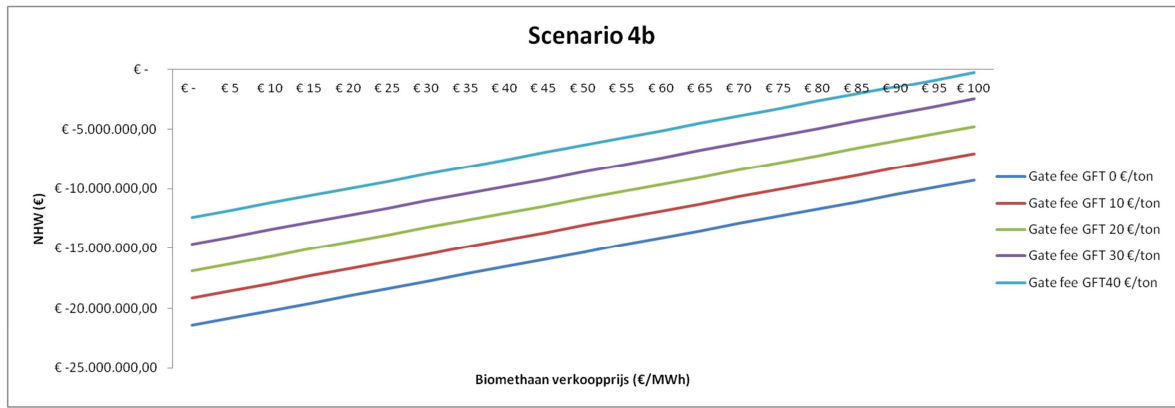
In de sensitiviteitsanalyse wordt nagegaan welke parameters de grootste invloed hebben op de variabiliteit in de NHW. Hiervoor wordt opnieuw dezelfde methode toegepast. Uit de resultaten blijkt dat net als bij de andere scenario's de gate fee voor GFT de grootste invloed heeft. Daarnaast verklaard de verkoopprijs van biomethaan nog eens 20% van de variabiliteit in de NHW. De resultaten worden weergegeven in Tabel 15.

*Tabel 14. Scenario 4b 'opschoning' – sensitiviteitsanalyse met alle parameters*

Parameter	Relatieve bijdrage variantie NHW (%)
Gate fee GFT	+67,6%
Verkoopprijs biomethaan	+20,2%

### **Scenarioanalyse**

Uit Figuur 9 kan afgeleid worden wat de haalbaarheid is van het opschoningsscenario met injectie van het groen gas op het aardgasnet bij een veranderende biomethaan verkoopprijs en veranderende gate fee voor GFT. Uit de figuur blijkt dat de NHW pas positief wordt bij een gate fee van 40 €/ton en een biomethaan verkoopprijs van 105 €/MWh.



Figuur 9. 'What-if' sc. 4b: biomethaan verkoopprijs + gate fee GFT

## Besluit

Op basis van de economische evaluatiecriteria kan besloten worden dat onder de initieel gekozen assumpties, scenario 1 'integratie compostering' het meest interessant is. In scenario 1 wordt een WKK installatie op de site van IOK geplaatst en wordt de geproduceerde elektriciteit en warmte op de site benut. De restwarmte kan niet verder benut worden. De meest beïnvloedende parameter in dit scenario, en ook in andere scenario's, is de gate fee voor GFT. Daarnaast hebben de GSC nog een grote invloed bij de scenario's waarvoor deze geïnd kunnen worden (*i.e.* scenario 1 en scenario 3). Scenario 3 waarbij het biogas op de site van IOK verwerkt wordt, maar waarbij de warmte wordt weggezonden, lijkt onder de gemaakte assumpties ook interessant. Echter blijkt uit de analyses dat de marge tot verbetering van het scenario erg beperkt is. Scenario 2 waarbij het biogas naar een derde partij getransporteerd kan worden, lijkt daarentegen minder interessant. Toch kan besloten worden uit de sensitiviteitsanalyse dat dit scenario positiever kan uitvallen indien de derde partij bereid is een hogere prijs voor het biogas te betalen. Scenario 4 'opschoning' blijkt het minst interessant te zijn. De hoge investeringskosten gecombineerd met lage opbrengsten als gevolg van de afwezigheid van subsidies, maken het scenario minder aantrekkelijk. In Vlaanderen bestaat nog maar weinig expertise rond opschoning van biogas en zijn er geen steunmechanismen. Verder onderzoek is nodig om de haalbaarheid van dit project te bepalen. Algemeen kan besloten worden dat momenteel het meest zekere scenario, het scenario 1 is. Op termijn kan dan verder uitgebreid worden naar scenario 2 'biogas weg' of scenario 4 'opschoning', afhankelijk van de ontwikkelingen die zich zullen voordoen.

Indien geen subsidies ontvangen worden, is scenario 2 'biogas weg' het meest interessant onder de gemaakte assumpties. In dit scenario liggen de investeringskosten lager doordat niet geïnvesteerd moet worden in een gasmotor. In verder onderzoek kan nog nagegaan worden welke partij de investeringskosten van de biogasleiding het best op zich neemt en welke prijs optimaal betaalt wordt voor het geleverde biogas. Echter moet in rekening genomen worden dat ook geen subsidie ontvangen kan worden door de derde partij, waardoor de prijs die voor het biogas betaalt kan worden, beperkter zal zijn.

Scenario 4 'Opschoning' is momenteel minder interessant. Echter is de kennis van groen gas in Vlaanderen nog erg beperkt. In het buitenland wordt biogas wel al opgeschoond tot groen gas en succesvol gebruikt. Verder onderzoek is nodig om na te gaan hoe het beleid dit systeem verder kan promoten en eventueel ondersteunen. Indien de eindgebruiker van groen gas bijvoorbeeld GSC zouden kunnen ontvangen, kan meer betaald worden voor het groen gas. Daarnaast is het ook interessant indien groen gas erkend zou worden als biobrandstof voor transport.

# Energie Conversie Parken

financiers:



projectpartners:



subcontractors:

