

Notitie **Basisbedrag warmte-uitkoppeling bij bestaande
mestcovergistingsinstallaties**

Van : S.M. Lensink ECN
 J.A. Wassenaar KEMA



Samenvatting

Het Ministerie van EL&I heeft aan ECN onderzoek gevraagd naar het basisbedrag voor warmte-uitkoppeling bij bestaande mestcovergistingsinstallaties. Het daarbij behorende basisbedrag adviseerden ECN en KEMA op 8,2 €/GJ op basis van een looptijd van de SDE+-beschikking van vijf jaar en een aantal vollasturen van 4000 per jaar. Daarnaast adviseerden ECN en KEMA om het correctiebedrag voor deze categorie gedurende de vijf jaar op 0 €/GJ vast te stellen. Het genoemde basisbedrag en correctiebedrag kunnen niet los van elkaar gezien worden, aangezien beide gebaseerd zijn op levering van warmte aan een drooginstallatie op eigen erf.

Door marktpartijen is eerder aangegeven dat veel bestaande mestcovergistingsinstallaties verliesgevend zijn. De door ECN en KEMA berekende basis- en correctiebedragen leiden tot compensatie van de onrendabele top van warmte-uitkoppeling, waarbij enkel de meerkosten van die warmte-uitkoppeling in de berekening betrokken zijn. In beginsel zal warmte-uitkoppeling met de geadviseerde basis- en correctiebedragen dus niet leiden tot winstgevende of minder verlieslatende mestcovergistingsinstallaties. Een drietal kostenaspecten kan echter wel enig soelaas bieden:

- Op de investering in de warmte-uitkoppeling van ruim € 80.000 kan 7,8% rendement gehaald worden.
- Extra arbeid kan soms door een agrariër zelf om niet worden verricht.
- Het merendeel van de projecten kan uit met de SDE+-vergoeding. Omdat ieder project een eigen kostenstructuur heeft, zullen er ook projecten zijn die bijv. door locatie specifieke omstandigheden minder kosten hoeven te maken dan waar ECN en KEMA mee gerekend hebben.

Bestaande vergistingsinstallaties zijn niet alle mestcovergisters, sommige bestaande installaties vergisten andere biomassa. ECN en KEMA hebben de kostprijs van warmte-uitkoppeling bij deze vergistingsinstallaties niet onderzocht. De zogenoemde allesvergisters zijn soms aanzienlijk groter van schaal, tot enkele MWe's, en kunnen op industrieterreinen geplaatst zijn. Daarmee wijkt de karakterisering wezenlijk af van de in deze notitie onderzochte referentie-installatie. Warmtebenutting bij allesvergisters lijkt dus meer aan te sluiten bij de warmtebenuttingscategorie van AVI's dan die van mestcovergisters. Deze opmerking heeft zowel betrekking op het geadviseerde basisbedrag als op het geadviseerde correctiebedrag.

1. Inleiding

Op 20 december 2011 heeft het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie aan ECN gevraagd om een basisbedrag te berekenen voor warmte-uitkoppeling bij bestaande mestcovergistingsinstallaties. Daarbij geeft het ministerie aan dat de berekening van dit bedrag los gezien dient te worden van een vergelijkbare berekening voor AVI's en installaties voor de verbranding van biomassa. Tevens verzoekt het Ministerie ECN om voor afronding van het onderzoek de berekening te consulteren met relevante marktpartijen.

2. Proces

ECN werkt bij alle adviezen over basisbedragen in het kader van de SDE+-regeling samen met KEMA. Ook het basisbedrag voor warmte-uitkoppeling bij bestaande mestcovergisting wordt door ECN en KEMA gezamenlijk onderzocht. Op 4 januari heeft ECN een discussiememo opgesteld over de uitgangspunten van de berekening. Dit memo is op 10 januari besproken door enkele door LTO en BBO afgevaardigde marktpartijen, ECN en KEMA. De opmerkingen die ter tafel kwamen zijn in het vervolgonderzoek door ECN en KEMA meegewogen.

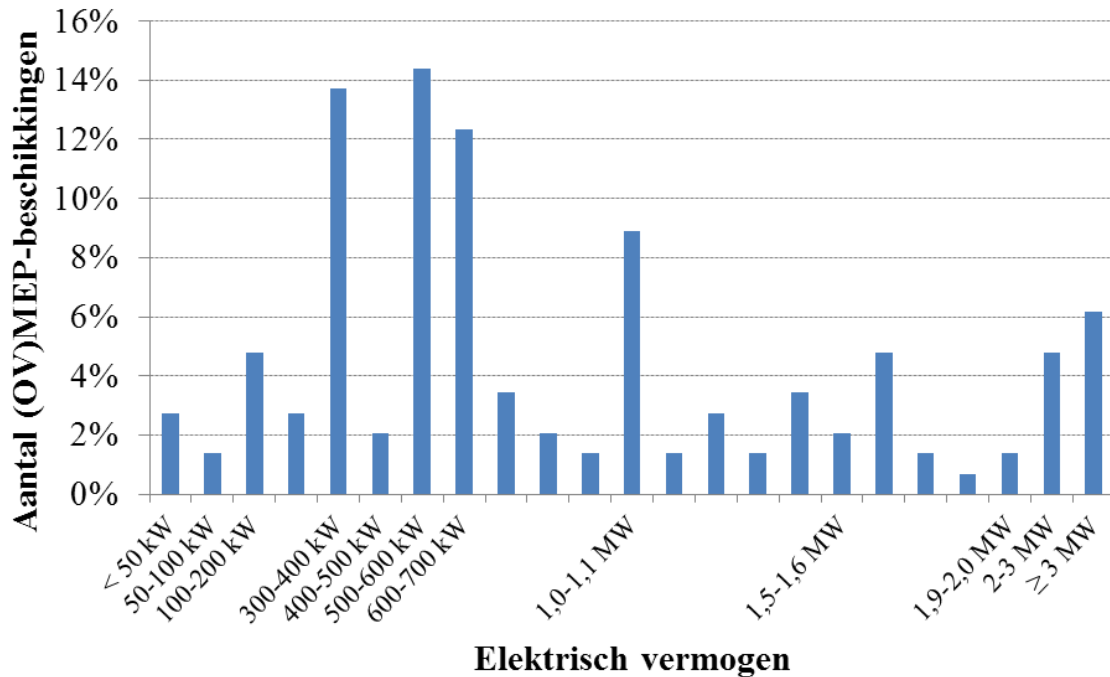
3. Aanpak

3.1 Beschrijving van de installatie

Het te adviseren basisbedrag heeft betrekking op de uitbreiding van een bestaande installatie. Deze bestaande installatie is een mestcovergistingsinstallatie op eigen erf. Het biogas uit de vergistingstank wordt benut in een gasmotor voor elektriciteitsopwekking. Als uitgangspunt van de berekening wordt aangenomen dat de installatie tot medio 2017 een MEP-vergoeding ontvangt. De installatie kan uitgebreid zijn met een tweede gasmotor waarop een SDE-beschikking is toegekend. Aangenomen wordt dat deze uitbreiding geen gevolgen heeft voor de kosten van warmtebenutting.

De kosten die betrekking hebben op de aanvoer van mest en cosubstraat en afvoer van digestaat worden afgedekt via de MEP-vergoeding. Extra warmtebenutting leidt niet tot een verandering in deze biomassastromen. Aangenomen wordt daarom dat de biomassakosten geen gevolgen hebben voor de kosten van warmtebenutting.

De schaalgrootte van huidige covergistingsinstallaties varieert aanzienlijk, waarbij de kleinste een elektrisch vermogen hebben van minder dan 50 kW_e, terwijl dat van de grootste meer dan 5 MW_e is. Een kleine meerderheid van de installaties heeft evenwel een vermogen van of tussen de 300 en 700 kW_e of rond de 1,1 MW_e, zie Figuur 3.1. Ruim 80% van de (OV)MEP-installaties heeft een vermogen dat gelijk of groter is dan 350 kW_e. Voor de berekening is daarom een installatie doorge-rekend van 350 kW_e. De mogelijke warmtebenutting bij deze installaties bedraagt 350 kW_{th}.



Figuur 3.1 *Spreiding in elektrisch vermogen van de covergingsinstallaties met (OV)MEP-beschikking.*

3.2 Warmte-uitkoppeling

Bij de berekening van de onrendabele top in het kader van de MEP-regeling (2003-2006) is uitgegaan van beperkte warmtelevering (tot ca. 1000 vollasturen warmte). Over 2009 meldde het CBS dat het thermische rendement op ca. 3% lag, indicatief overeenkomend met ca. 1000 vollasturen. Het uitgangspunt voor de te onderzoeken categorie is warmtelevering voor 4000 vollasturen. Voor deze notitie wordt daarom aangenomen dat voor extra benutting van warmte een afzonderlijke technische aanpassing moet worden aangebracht. Met andere woorden: er wordt aangenomen dat er geen kostenvoordeel zit in een eventueel reeds bestaande voorziening om warmte te benutten.

De installatie (ca. 0,35 MW_{th}) zal jaarlijks ten minste 5 TJ aan warmte moeten leveren die nuttig wordt aangewend, om op 4000 vollasturen warmtebenutting uit te kunnen komen. Uit een inventarisatie naar warmteonderzoeken bij een vijftigtal bestaande vergisters blijkt de moeilijkheid van nuttige en rendabele warmteaanwending. Bij ca. 25% van de installaties vindt nuttige warmtelevering plaats, onder andere aan een drooginstallatie, aan de glastuinbouw, aan een woonwijk en aan publieke voorzieningen. In enkele van deze gevallen ontvangt de vergister een SDE-vergoeding die ruimer is dan de (OV)MEP-vergoeding. Bij de overige installaties heeft men warmtelevering onderzocht, maar was deze niet rendabel te krijgen. Soms was binnen geschikte afstand geen warmtevraag aanwezig, in andere gevallen was de warmtelevering niet rendabel te krijgen. Hierbij is warmtelevering overwogen aan onder andere industrie, glastuinbouw, vakantieparken, verzorgingshuizen en warmtenetten.

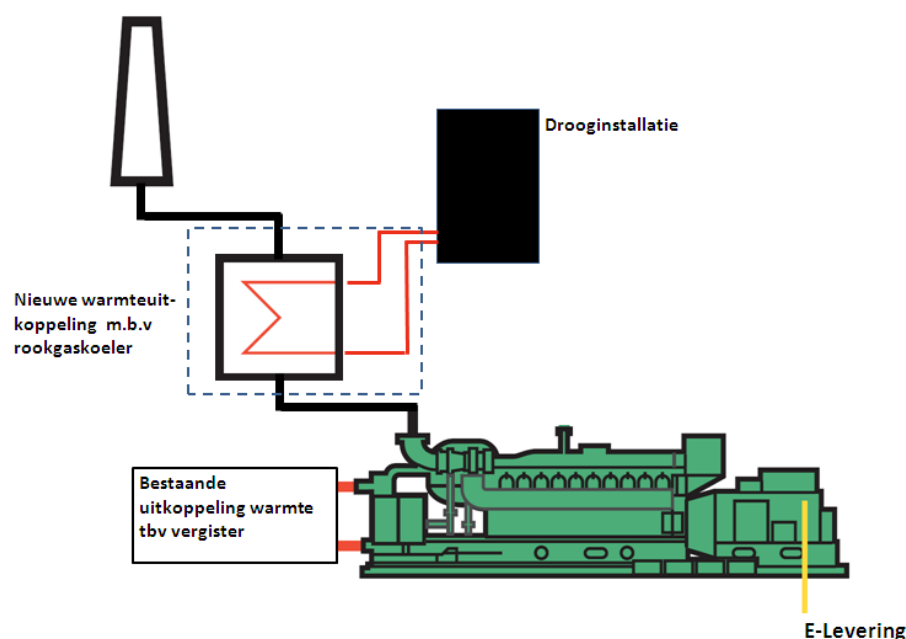
Anders dan bij een nieuwe installatie, heeft een initiatiefnemer bij een bestaande installatie geen keuze in locatie. Waar in de SDE+-regeling verwacht kan worden, dat een vergister in de nabijheid van een warmtevraag geplaatst gaat worden, zal een bestaande vergister zich moeten beperken tot de warmtevraag in de (bekende) nabije omgeving. Het meest voor de hand liggend daarbij is de latente warmtevraag voor digestaatdroging. Het digestaat kan op eigen erf worden gedroogd.

3.3 Warmtebenutting

Het drogen van digestaat wordt als nuttige toepassing van warmte gezien. Het vochtgehalte in ongedroogd digestaat is zodanig, dat de gehele warmteproductie van de gasmotor voor digestaatdroging benut kan worden. Op tweetal wijzen kan het digestaat gedroogd worden: met behulp van een warmtewisselaar en droger enerzijds en via directe droging aan de rookgassen anderzijds.

Directe droging aan de rookgassen maakt de bemetering van warmtelevering afwijkend. Het is op dit moment niet bekend of de warmtelevering bij een dergelijke voorziening ook goed gemeten kan worden. Daarom wordt in deze notitie niet verder op deze technische variant ingegaan.

Digestaatdroging vindt doorgaans plaats in een aparte drooginstallatie. Hiertoe wordt een warmte-uitkoppeling met behulp van een rookgaskoeler toegevoegd. De drooginstallatie vormt zelf geen onderdeel van de installatie voor productie van duurzame warmte. De kosten van de drooginstallatie, met uitzondering van de warmtewisselaars, kunnen daarom ook niet bij de berekening van het basisbedrag worden meegewogen. Figuur 3.2 toont schematisch de systeemafbakening.



Figuur 3.2 *Gestileerde weergave van de installatie met systeemafbakening (blauw gearceerde lijn) voor de kostenberekening.*

Een goed functionerende bestaande vergister kan 7500 vollasturen halen. Storingen in de biogasproductie, gasmotor en warmteafname treden echter niet altijd gelijktijdig op, waardoor effectief ca. 7000 vollasturen warmte-uitkoppeling haalbaar geacht worden. Daarenboven vindt er gemiddeld reeds een warmtebenutting plaats van ca. 1000 vollasturen die in de berekening als niet subsidiabel beschouwd wordt. Al met al kan het redelijkerwijs haalbaar te achten aantal vollasturen de 6000 bereiken, mits er voldoende warmtevraag is. Er wordt in de berekeningen uitgegaan van 4000 vollasturen. Dit aantal vollasturen kan zeker gehaald worden met digestaatdroging en beperkt het risico op subsidiederving bij technische storingen. Dit is consistent met de meeste andere SDE+-categorieën voor warmtelevering bij bio-WKK-installaties.

4. Berekening

4.1 SDE+-vergoeding

De onrendabele-topvergoeding in de SDE+-regeling is geïnstrumenteerd als het verschil tussen het basisbedrag en het correctiebedrag. Het basisbedrag is een maat voor de meerkosten van warmte-uitkoppeling en het correctiebedrag is een maat voor de economische waarde van de geleverde warmte. In de onderzoeksopdracht wordt gevraagd naar een berekening van het basisbedrag. Een bestaande vergistingsinstallatie heeft echter beperkte mogelijkheden om warmte nuttig te leveren, zie paragraaf 3.2. Naar aanleiding van het gesprek op 10 januari tussen ECN, KEMA en marktpartijen hebben ECN en KEMA, in overleg met het Ministerie van EL&I, besloten ook een analyse van een relevant correctiebedrag voor deze categorie in het onderzoek mee te nemen.

4.2 Correctiebedrag

Van de nuttige toepassingen van warmte valt te verwachten, op basis van de algemene beschrijving van de toepassing, dat zij niet alle dezelfde prijs voor de geleverde warmte kunnen ontvangen. Toepassingen in de glastuinbouw en levering aan een woonwijk zullen een correctiebedrag kunnen ontvangen dat eerder rond de 5,5 €/GJ ligt, terwijl levering aan een publieke voorziening eerder in rond de 9,1 €/GJ zal kunnen ontvangen. Bij levering aan de gebouwen op het erf zelf, zoals een woonhuis, zal weliswaar tot 13,7 €/GJ kunnen opleveren, maar er is onvoldoende warmtevraag om warmtelevering van ten minste 4000 vollasturen mogelijk te maken.

Een drooginstallatie voor het digestaat kan in sommige gevallen een rendabele installatie zijn. Digestaatdroging kan namelijk leiden tot waardevermeerdering van het digestaat. Op basis van enkele offertes voor drooginstallaties hebben ECN en KEMA een indicatieve berekening gemaakt van de huidige rentabiliteit. Bij een afschrijvingstermijn van 10 jaar dient de waardevermeerdering rond de 20 €/ton te liggen om de droger rendabel te maken. In geval van een drooginstallatie, waarbij de vergister nog ca. 5 jaar operationeel is, dient de waardevermeerdering nog hoger te liggen. Voor nieuwe mestcovergisters in mestoverschot gebieden kan een drooginstallatie onder omstandigheden renderen. Voor bestaande mestcovergisters is dit naar inzicht van ECN en KEMA zeker niet het geval. De waarde van warmte geleverd aan een droger is daarmee ten hoogste 0 €/GJ.

De gemiddelde prijs van de geleverde warmte bij de 50 installaties waarbij gekeken is naar mogelijke warmteleveringsopties, bedraagt indicatief 1,1 €/GJ. Ca. 85% van deze installaties hebben enkel de mogelijkheid om warmte in te zetten voor digestaatdroging met een warmteprijs van 0 €/GJ. ECN en KEMA dienen een basisbedrag uit te rekenen waarbij het merendeel van de installaties rendabel warmte kunnen leveren. Voor het merendeel van de installaties geldt dan ook een correctiebedrag van 0 €/GJ.

Investeerders die met ondersteuning van de SDE+-regeling nieuwe installaties voor duurzame warmte wensen te bouwen, hebben een zekere vrijheid in locatiekeuze. Zij kunnen ervoor kiezen om een project dicht bij een warmtevraag te ontwikkelen, waar een gangbare prijs voor warmte verkregen kan worden. Bestaande mestcovergisters hebben deze locatievrijheid niet. Daardoor ontstaat de voor deze categorie unieke situatie, dat het correctiebedrag niet overeenkomt met de gangbare prijs van de warmtelevering in de Nederlandse markt. Het geadviseerde correctiebedrag van 0 €/GJ is alleen van toepassing op de categorie warmte-uitkoppeling bij bestaande mestcovergisters.

4.3 Basisbedrag

Investeringskosten

De investeringskosten omvatten de kosten voor de rookgaskoeler op de afgassen van de 350 kW_{th}-WKK-installatie inclusief civiele werken, de kosten voor de warmtewisselaars inclusief aansluitkosten, de warmteleiding en bijkomende bouwkosten. Een drooginstallatie wordt omwille van veiligheidsredenen vaak niet direct naast de vergister geplaatst. Daarom zal een warmteleiding over het erf aangelegd moeten worden. Aangenomen is dat deze leiding 150 meter lang is. De totale investering is berekend op ruim 80 duizend euro ofwel 240 €/kW_{th}.

O&M-kosten

De kosten voor onderhoud en beheer zijn deels berekend als percentage van de investeringskosten. Daarnaast zijn kosten berekend voor het reinigen van de rookgaskoeler, voor inzet van personeel en voor chemicaliën voor het CV-water. De totale jaarlijkse O&M-kosten zijn berekend op een kleine 20 duizend euro, ofwel 55 €/kW_{th}/a.

Vollasturen

De installatie kan naar verwachting 6000 vollasturen warmte uitkoppelen (zie paragraaf 3.3). In de berekening is uitgegaan van 4000 vollasturen, rekening houdende met technische risico's en investeringszekerheid. In de SDE+-regeling wordt in de regel het aantal vollasturen dat is meegenomen in de berekening overgenomen als maximum aantal te subsidiëren vollasturen. De keuze voor het aantal vollasturen in de berekening heeft geen consequenties voor de mate van overstimulering, omdat voor de warmte een prijs van 0 €/GJ verwacht wordt.

Ook de SDE+-uitkering is grotendeels onafhankelijk van de keuze voor aantal vollasturen in de berekening, omdat dezelfde onrendabele top over meer of minder vollasturen uitgekeerd wordt. Het voordeel van de keuze voor 4000 vollasturen is dat de financiële zekerheid groter is, naarmate het aantal vollasturen lager is. De kans is dan immers groter dat onvoorziene grote technische storingen niet tot een derving aan SDE+-inkomsten leidt. Mede vanwege de grotere financiële zekerheid hanteren ECN en KEMA in de berekening conform de uitgangspunten een aantal vollasturen van 4000. Voor de volledigheid wordt wel het basisbedrag bij 6000 genoemd.

Mocht het maximum aantal vollasturen in de categorie hoger vastgesteld worden dan de 4000 die in de berekening is aangenomen, dan zal er naar inzicht van ECN en KEMA sprake zijn van overstimulering.

Overige parameters

Aangenomen dat de SDE+-beschikking voor vijf jaar geldt, is ook de duur van de lening en afschrijving op vijf jaar gesteld. In de praktijk kan de afschrijvingsduur langer zijn, maar daar staat dan een economische restwaarde na afloop van de SDE+-beschikking tegenover. Voor deze twee elkaar tegenwerkende effecten is niet gecompenseerd. Het projectrendement is op basis van algemene uitgangspunten door EL&I aan ECN verstrekt, gesteld op 7,8%.

Berekening

In Tabel 4.1 staat het overzicht van de gehanteerde technisch-economische parameters.

Tabel 4.1 *Technisch-economische parameters warmte-uitkoppeling bij bestaande covergisters*

		Advies 2012
Vermogen van warmteafzet	[MW _{th output}]	0,350
Vollasturen warmteafzet	[h/a]	4000
Investeringskosten	[€/kW _{th output}]	240
Vaste O&M-kosten	[€/kW _{th output} /a]	55
Variabele O&M-kosten (warmte)	[€/GJ]	0
Energie-inhoud brandstof	[GJ/ton]	3,4
Brandstofprijs	[€/ton]	0
Brandstofprijsopslag	[€/ton]	0
Basisprijspremie	[€/GJ]	0
Transactiekosten	[€/GJ]	0

Bij een correctiebedrag van 0 €/GJ, vast gedurende de vijf jaar looptijd, kan de basisprijspremie ook op 0 €/GJ gesteld worden. Tevens zijn er geen transactiekosten indien de warmte aan een eigen drooginstallatie geleverd wordt. Het resulterende basisbedrag op basis van de parameters uit Tabel 1 is 8,2 €/GJ. Ter volledig kan worden aangevuld dat bij 6000 vollasturen het basisbedrag 5,5 €/GJ bedraagt.

Bestaande vergistingsinstallaties zijn niet alle mestcovergisters, sommige bestaande installaties vergisten andere biomassa. ECN en KEMA hebben de kostprijs van warmte-uitkoppeling bij deze vergistingsinstallaties niet onderzocht. De zogenoemde allesvergisters zijn soms aanzienlijk groter van schaal, tot enkele MWe's, en kunnen op industrieterreinen geplaatst zijn. Daarmee wijkt de karakterisering wezenlijk af van de in deze notitie onderzochte referentie-installatie. Warmtebenutting bij allesvergisters lijkt dus meer aan te sluiten bij de warmtebenuttingscategorie van AVI's dan die van mestcovergisters. Deze opmerking heeft zowel betrekking op het geadviseerde basisbedrag als op het geadviseerde correctiebedrag.

ECN en KEMA adviseren voor de categorie warmte-uitkoppeling bij bestaande mestcovergisters een basisbedrag van 8,2 €/GJ bij 4000 vollasturen en een correctiebedrag van 0 €/GJ. Dit advies is enkel van toepassing op bestaande mestcovergisters die momenteel geen warmtevergoeding via de (OV)MEP-regeling ontvangen voor warmte-uitkoppeling en is niet van toepassing op andere vergistingsinstallaties.