

Duurzame warmte in de SDE+

Sander Lensink



Doel van de presentatie

- Het geven van een statusupdate van de werkzaamheden van ECN/KEMA voor EL&I t.b.v. duurzame warmte
- Als aftrap/aankondiging voor de komende adviesronde voor de basisbedragen 2012 (warmte)
- Om feedback te krijgen op het lopende werk van ECN/KEMA t.b.v. de AMvB-aanpassing

Duurzame warmte in de 'oude' SDE: warmtestaffel

- Uitgangspunt: subsidie per eenheid van primaire energie gelijk.
- Geen OT-berekening achter staffel.

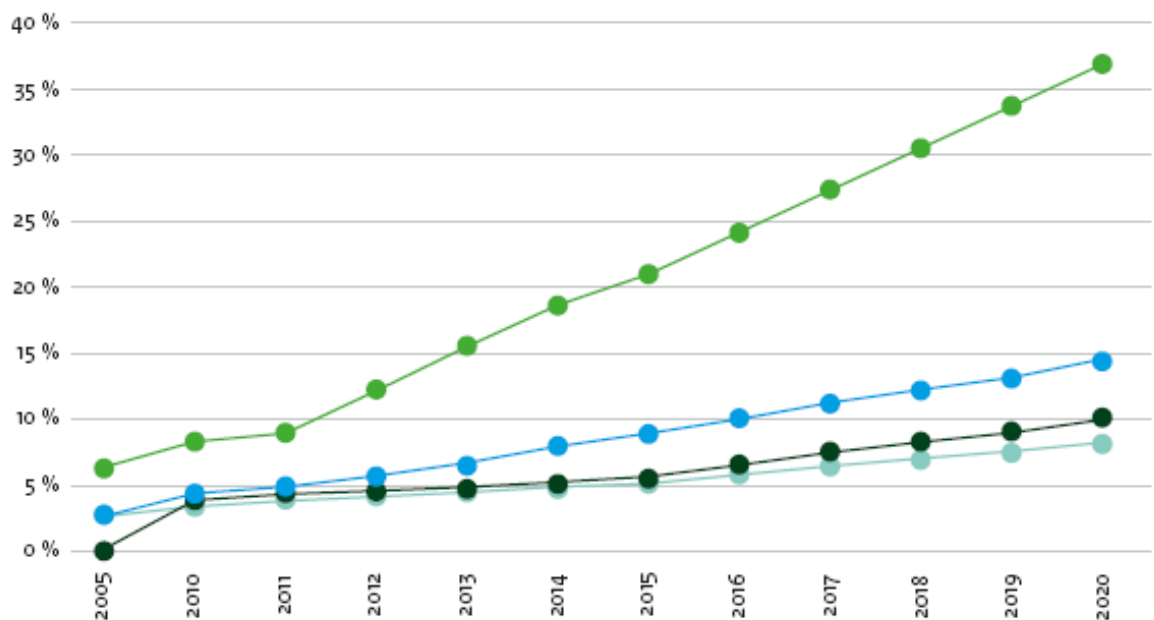
2. Het basisbedrag, bedoeld in artikel 11 van het besluit, voor subsidie als bedoeld in artikel 29, eerste lid, onderdeel b, bedraagt bij een warmtebenuttingscoëfficiënt groter dan genoemd in kolom 1 en kleiner dan of gelijk aan genoemd in kolom 2 een bedrag in euro per kWh, genoemd in kolom 3.

Kolom1	Kolom 2	Kolom 3
0,00 MJ/kWh	0,25 MJ/kWh	0,129
0,25 MJ/kWh	0,50 MJ/kWh	0,132
0,50 MJ/kWh	0,75 MJ/kWh	0,134
0,75 MJ/kWh	1,0 MJ/kWh	0,136
1,0 MJ/kWh	1,25 MJ/kWh	0,139
1,25 MJ/kWh	1,50 MJ/kWh	0,141
1,50 MJ/kWh	1,75 MJ/kWh	0,144
1,75 MJ/kWh	2,0 MJ/kWh	0,146
2,0 MJ/kWh	Onbepaald	0,149

Ambitie duurzame warmte in Actieplan

3.2 Streefcijfers per sector en trajecten

Ontwikkeling aandeel hernieuwbare energie per sector



Figuur 5 Ontwikkeling aandeel hernieuwbare energie binnen de drie sectoren en totaal aandeel

- Hernieuwbare energie in sector elektriciteit (%)
- Algemeen aandeel hernieuwbare energie (%)
- Hernieuwbare energie in transport (%)
- Hernieuwbare energie in verwarming en koeling (%)

PBL/ECN-rapport ‘Aanvullend beleid’: extra potentiëlen voor duurzame warmte

Tabel 4.2 *Potentieel en kosten hernieuwbare warmte*

	Potentieel [PJ]	Meerkosten warmte [M€/PJ]	
		Onder	Boven
Biomassa in houtkachels en blokverwarming	2	5	15
Biomassa in ketels/WKK in landbouw en industrie	39	5	30
Warmtebenutting bij bij- en meestook in centrales	0	n.v.t.	n.v.t.
Warmtebenutting bij afvalverbranding	11	0	15
Geothermie in de landbouw	0	n.v.t.	n.v.t.
Vervanging WKK door geothermie in de utiliteitsbouw	2	0	10
Geothermie bij bestaande stadsverwarming	0	n.v.t.	n.v.t.
Warmte- en koudeopslag in de landbouw	10	0	5
Zonthermisch (zoals zonneboilers)	3	30	60
Warmtepompen bestaande woningbouw	6	10	25
Warmtepompen bestaande utiliteitsbouw	7	10	25

Tabel 4.4 *Score van potentiële op geschiktheid voor productiesubsidie*

Optie	[PJ vermeden primair]	Homo-geniteit van actoren ¹⁹	Homo-geniteit van kosten-structuur/ projecten ²⁰	Eigen aan core business ²¹	Afdekking OT adequate prikkel ²²	OPEX/CAPEX-verhouding ²³	Effectiviteit [%]	Instrumenteerbaar via SDE
Biomassa in ketels en WKK landbouw en industrie	39	+	-	+	+	++	60	23
Afvalverbandingsinstallaties	11	+	+	-	++	-	50	6
Warmtekoudeopslag in de landbouw	10	++	-	--	+	--	20	2
Hybride warmtepompen bestaande utiliteitsbouw	7	+	+	--	+	-	30	2
Hybride warmtepompen bestaande woningbouw	6	--	+	--	+	-	10	1
Groen gas uit vergassing	5	++	+	++	+	+	90	5
Zonthermisch	3	-	+	--	-	--	10	0
Biomassa in blokverwarming	2	+	-	+	+	++	60	1
Diepe geothermie utiliteitsbouw als vervanging WKK	2	-	++	-	--	--	10	0
Bij- en meestook in centrales	0	++	+	+	+	-	70	0
Diepe geothermie landbouw	0	++	+	+	--	--	20	0
Diepe geothermie bestaande stadsverwarming	0	++	+	+	--	--	20	0
<i>Totaal</i>	<i>85</i>							<i>40</i>

¹⁹ In welke mate reageren de actoren die een investeringsbeslissing moeten nemen op dezelfde wijze op een prikkel? Bedrijven met winstoogmerk zijn sterk homogeen, consumenten zijn weinig homogeen. Actoren zonder winstoogmerk (woningbouwcorporaties, sommige afvalbedrijven) zijn gemengd.

²⁰ In welke mate zijn de projecten om het aanvullend potentieel te ontsluiten homogeen? Hoe goed kunnen de projecten gerepresenteerd worden door één "referentieproject" (mogelijke keuzes in te benutten biomassatype maakt de projecten heterogeen). Minder homogeen betekent dat een generiek instrument meerdere 'categorieën' dient te hanteren. Hoe meer categorieën er bestaan, des te groter is de kans om 'strategisch gedrag' van investeerders (de gerealiseerde projecten worden dan meer geoptimaliseerd op subsidiebenutting dan op ontsluiting van duurzame warmte).

²¹ In hoeverre sluit de investeringsbeslissing t.b.v. duurzame warmte aan bij de bestaande activiteiten van de ontwikkelaar? Een SDE-regeling compenseert enkel de onrendabele top. Daarom twee aandachtspunten: 1) bewustzijn. Compensatie van OT maakt investeerder niet per se bewust van investeringsmogelijkheid. 2) Naarmate de activiteit verder van de core business afstaat, zijn de voordelen, nadelen en risico's ook minder goed in te schatten door de ontwikkelaar.

²² Twee aandachtspunten: 1) het financiële rendement dat door de subsidieregeling 'billijk' geacht wordt, moet ook aansluiten bij de gangbare rendementen van de investeerder/ontwikkelaar. 2) Afdekking van de OT maakt een investeerder in beginsel 'indifferent' om in duurzame warmte te investeren of ergens anders in. Indifferent impliceert dat investering geen uitgemaakte zaak is.

²³ Als de OPEX/CAPEX-verhouding hoog is, dan is de bijdrage van operationale kosten aan de totale kosten hoog. Uitgaven en subsidie-inkomsten passen in de tijd goed. Bij een lage OPEX/CAPEX-verhouding zijn de kapitaallasten relatief hoog. Deze kunnen met een productiesubsidie enkel worden terugverdiend, als er ook geproduceerd wordt in de toekomst. Terugverdienen van de kosten is dus minder zeker.

Optimalisatie van de kosten is mogelijk

Nationaal actieplan is niet geoptimaliseerd naar kosten.

Meer warmte en minder elektriciteit leidt tot minder kosten.

Biogas beter als groen gas inzetten dan als elektriciteit.

Optie	Categorie	Potentieel [PJ]	Kosten ¹⁰ (marge) [€ ₂₀₂₀ /PJ]	Bron ¹¹
Vergisting (bestaand)	Elektriciteit	1	n.v.t.	Bestaand
Wind op zee (bestaand)	Elektriciteit	3	n.v.t.	Bestaand
Waterkracht (bestaand)	Elektriciteit	1	n.v.t.	Bestaand
Zon-PV (bestaand)	Elektriciteit	0	n.v.t.	Bestaand
Wind op zee 950 MW tender (600 MW)	Elektriciteit	8	n.v.t.	Bestaand
Geothermie (bestaande regeling)	Warmte	11	0	Actieplan
Zon-thermisch (bestaande regeling)	Warmte	1	0	Actieplan
Warmte vaste biomassa (bestaande regeling)	Warmte	27	0	Actieplan
Warmte vergisting (bestaande regeling)	Warmte	12	0	Actieplan
Warmtepompen (bestaande regeling)	Warmte	16	0	Actieplan
Biobrandstoffen (bestaande regeling tot 10%)	Transport	38	0	Actieplan
Afvalverbrandingsinstallaties	Elektriciteit	4	0 (0-3)	Actieplan
Warmte- en koudeopslag in de landbouw	Warmte	10	3 (0-5)	Aanvullend
Vervanging WKK door geothermie in de utiliteitsbouw	Warmte	0,2	6 (0-10)	Aanvullend
Wind op land	Elektriciteit	48	6 (2-10)	Actieplan
20% meestook van biomassa	Elektriciteit	30	7 (4-10)	Actieplan
Warmtebenutting bij afvalverbranding	Warmte	6	10 (0-15)	Aanvullend
Biomassa in houtkachels en blokverwarming	Warmte	1	12 (5-15)	Aanvullend
Groen gas	Groen gas	24	17 (12-22)	Actieplan
Groen gas ter vervanging van (*) - vergisting Actieplan	Groen gas	32	17 (12-22)	-
Van 20% naar 30% meestook van biomassa	Elektriciteit	15	18 (12-24)	Aanvullend
Biomassa in ketels/WKK in landbouw en industrie	Warmte	23	22 (5-30)	Aanvullend
Biobrandstoffen, hogere doelstelling tot 14%	Transport	16	22 (15-30)	Aanvullend
Warmtepompen bestaande woningbouw	Warmte	1	22 (15-30)	Aanvullend
Warmtepompen bestaande utiliteitsbouw	Warmte	2	22 (15-30)	Aanvullend
Vergassing van biomassa (bio-SNG)	Groen gas	5	20 (15-25)	Aanvullend
Wind op zee (nieuw)	Elektriciteit	66	24 (15-28)	Actieplan
Waterkracht (nieuw)	Elektriciteit	2	27 (20-30)	Actieplan
Kleinschalige biomassaverbranding	Elektriciteit	9	33 (29-37)	Actieplan
Vergisting (*)	Elektriciteit	17	33 (29-37)	Actieplan
Zon-PV	Elektriciteit	0,3	34 (28-40)	Actieplan

In de Kamerbrief over de SDE-plusregeling van 30 november 2010 en tijdens de behandeling daarvan heeft de Minister van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie het volgende toegezegd:

- “De productie van warmte zal daarom toegevoegd worden aan de subsidiabele technologieën in de SDE-plus. Hiermee kom ik ook tegemoet aan de wens van de sector om ruw biogas te stimuleren. Het ruwe biogas wordt immers ingezet voor de productie van warmte”.
- “Ook gebruik van restwarmte bij hernieuwbare elektriciteitsproductie zal vanaf 2012 direct worden gesubsidieerd. De warmtestaffel kan dan verdwijnen”.
- “Overigens verwacht ik dat hernieuwbare warmte vanaf 2012 in de SDE-plus gebracht zal worden, zodat er ook mogelijkheden zijn voor de glastuinbouw”.

Opdracht voor ECN/KEMA

In de opdracht wordt de methode uitgewerkt om met behulp van basisbedragen, basisenergieprijs en correctiebedragen de jaarlijks uit te keren SDE-plusvergoeding te berekenen. De vergoeding wordt daarbij bepaald op grond van de hernieuwbare warmte die meetelt voor de doelstelling en de hoogte van de relevante energieprijzen. Hierbij worden ook neveneffecten, mogelijke knelpunten en oplossingen voor die knelpunten in kaart gebracht.

Structuur van de SDE

- Basisbedrag: maat voor de productiekosten, vergelijkbaar met *levelized cost of energy*.
Nominaal constant bedrag.
- Correctiebedrag: maat voor de marktwaarde van het product (elektriciteit, gas, warmte).
Wordt ex-post bepaald.
- Basisprijs: bodem in het correctiebedrag/bepaalt de maximumvergoeding.
Beperkt overreservering van middelen.

Correctiebedrag = baten uit project

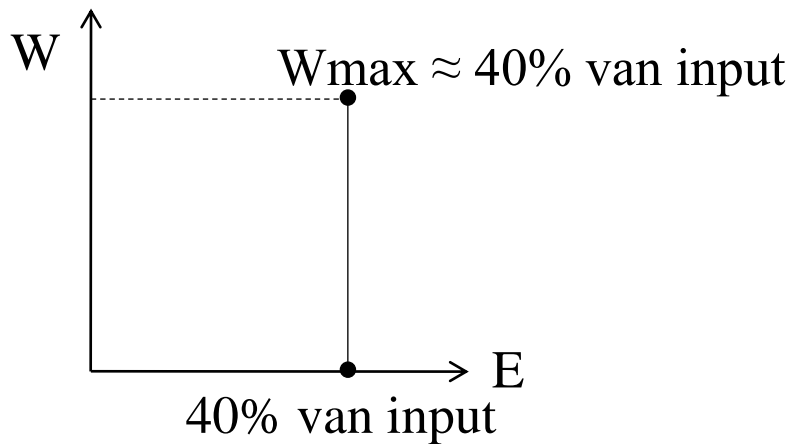
- Een marktplatform voor warmte met een prijsindex ontbreekt.
- Prijs van warmte locatieafhankelijk.
- Aardgas als referentie gebruiken.
- Prijs van warmte = prijs van aardgas min afslag
- Doet ook recht aan principe 'niet meer dan anders'

Basisbedrag = kosten van het project

- Belangrijkste factoren in basisbedrag:
 - Investeringskosten
 - Brandstofkosten
 - Operationale kosten
 - Financieringskosten
 - Verwachte energieafzet gedurende 12/15 jaar.

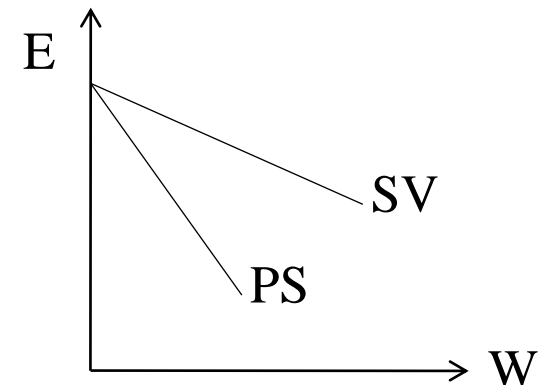
WKK: coproductie met onzekerheid in verhouding E/W

Gasmotor-WKK



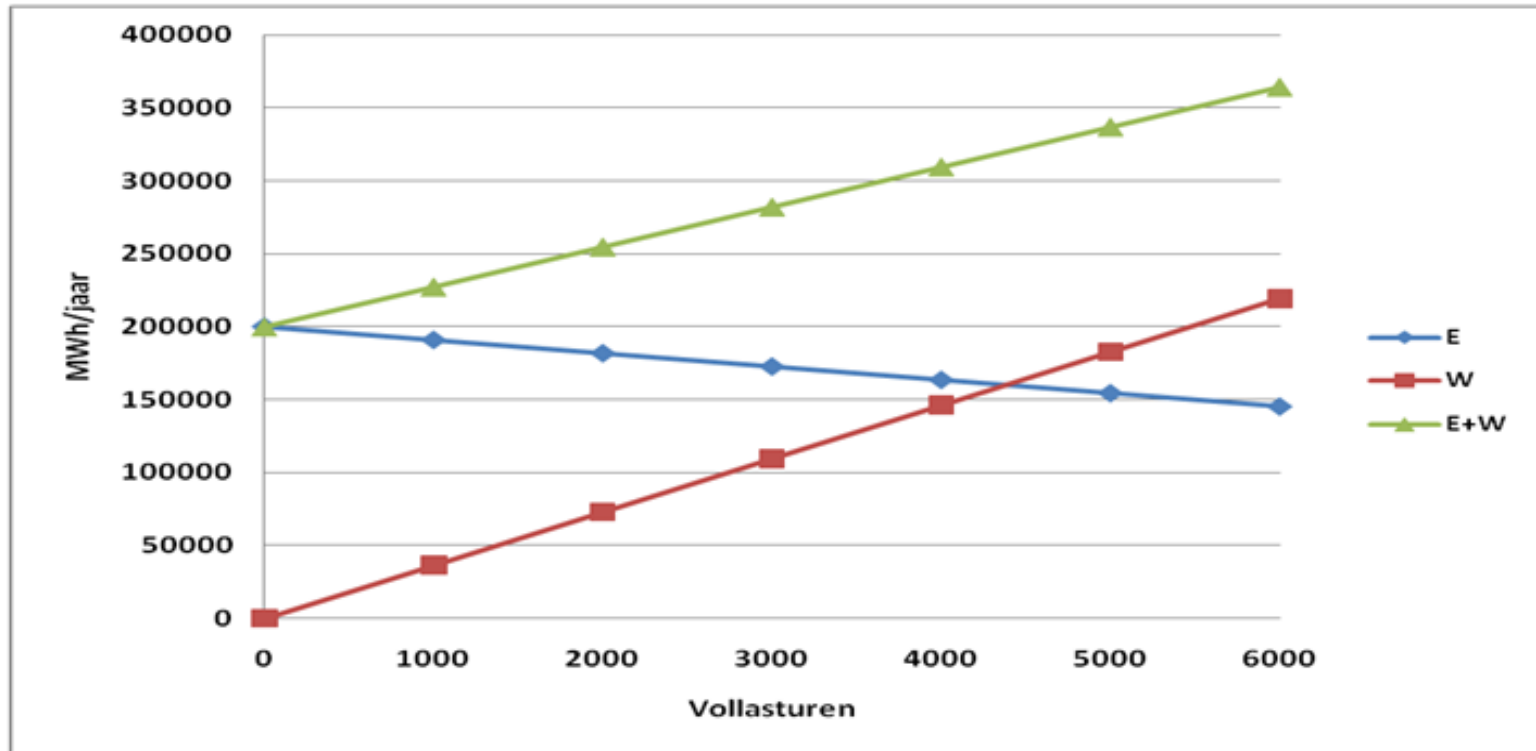
Gasmotor

Stoomturbine-WKK

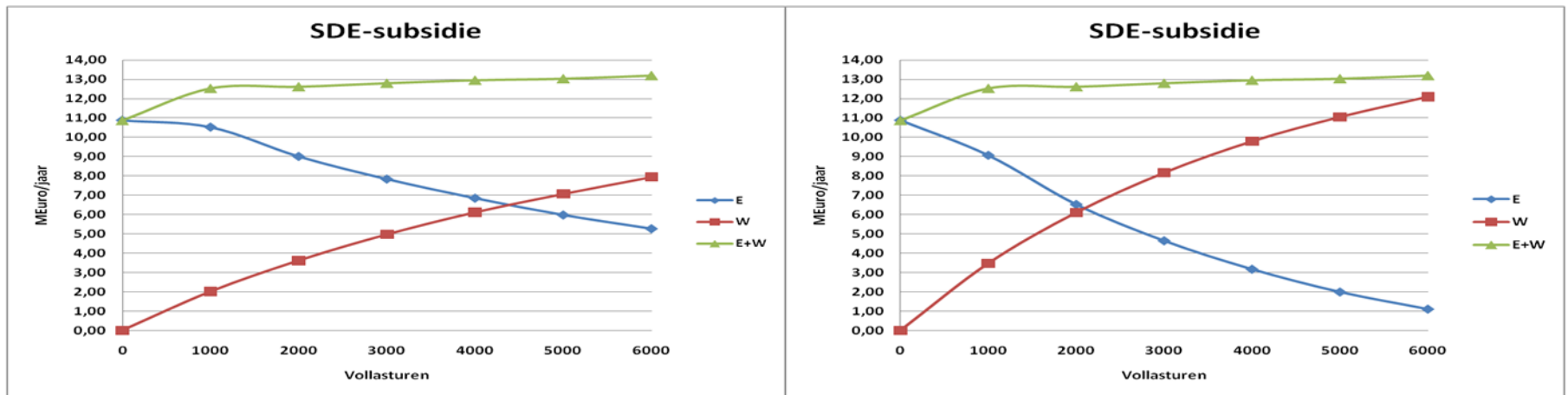


Stoom turbine

Keuze: 1 correctiebedrag of 2 correctiebedragen

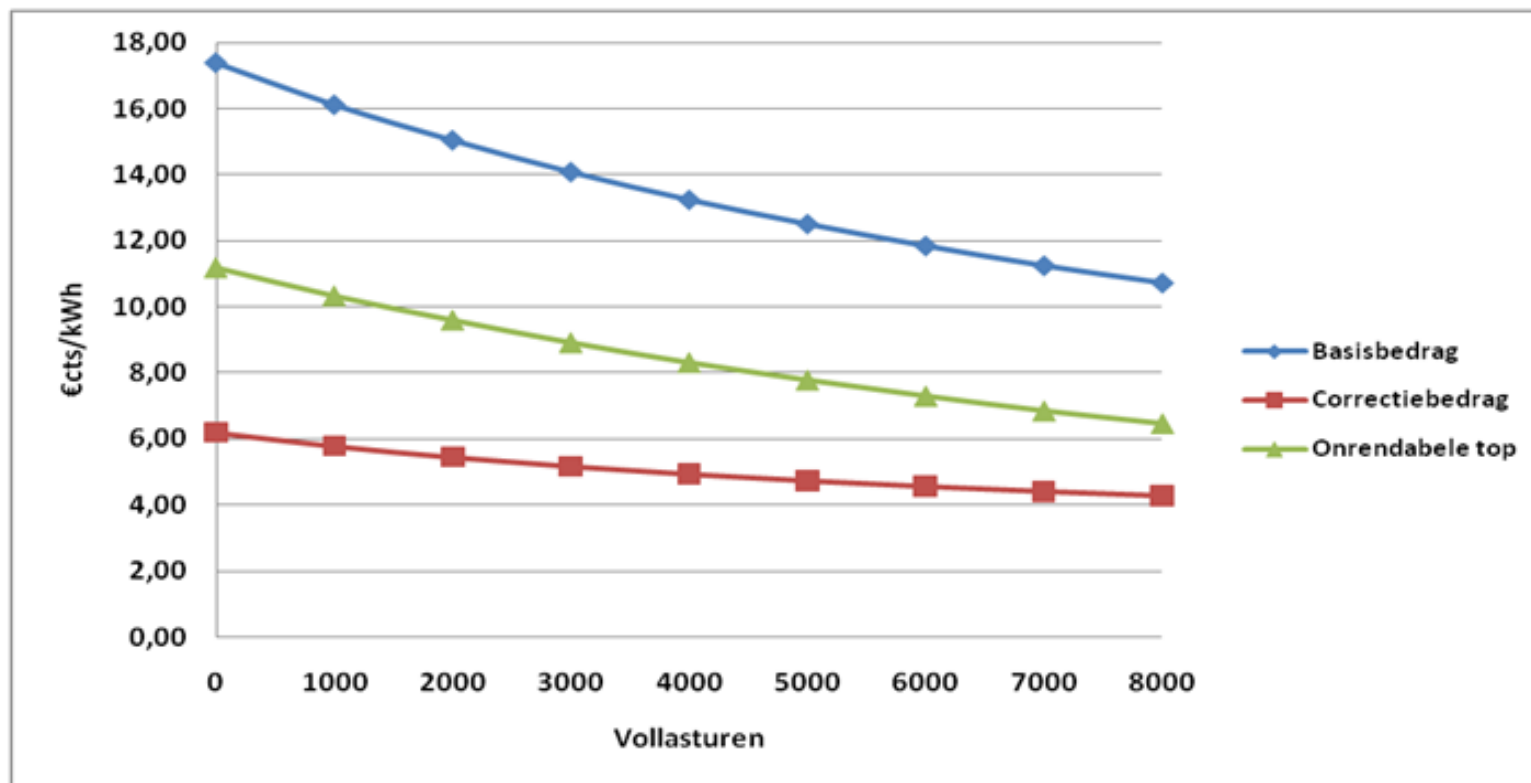


Keuze: 2 correctiebedragen of 1 correctiebedrag



	Sub: 1 correctiebedrag	Sub: 2 correctiebedragen
	Bio-WKK-installaties ontvangen een vergoeding waarbij het basisbedrag wordt gecorrigeerd met één correctiebedrag. Dit correctiebedrag stelt het gewogen gemiddelde voor van de elektriciteits- en warmteprijs.	Bio-WKK-installaties ontvangen een vergoeding waarbij het basisbedrag wordt gecorrigeerd met twee correctiebedragen: een correctiebedrag voor elektriciteit en een correctiebedrag voor warmte.
Productie: Systematiek moet prikkel geven maximaal en kosteneffectief te produceren.	(+) Geen onderscheidend verschil ten opzichte van bestaande SDE-regeling [+].	(-) Verschillende basisprijzen, waardoor de kans op onderstimulering groter is [-]; evenzo grotere kans op overstimulering.
Complexiteit: Zo min mogelijk gecompliceerde systematiek.	(-) Een werkwijze met één correctiebedrag gebruikt een gewogen gemiddelde van warmte- en elektriciteitsprijs. Dat is voor marktpartijen een wat intransparante of complexe rekenoefening [-].	(0) De inkomsten uit warmte en de inkomsten uit elektriciteit zijn voor marktpartijen afzonderlijk van elkaar eenvoudig in te schatten [+]; de uitbetaling via warmte- en elektriciteitsroute komt slecht overeen met de werkelijke kasstromen [-].
Oneigenlijk gebruik: Fraude moet worden uitgesloten.	(+) Geen wezenlijk verschil met bestaande SDE-regeling [+].	(+) Geen wezenlijk verschil met bestaande SDE-regeling [+].

Afhankelijkheid van basisbedrag met vollasturen warmte



	Optie: 1 basisbedrag	Optie 2 basisbedrag met hoger aantal vollast uren	Optie 3 staffel basisbedragen
	Per categorie wordt één referentie-installatie gekozen met een vast aantal vollasturen warmte. Vollast uren van de referentie is gelijk aan het maximaal te beschikken vollasturen (analoog huidige SDE voor elektriciteit en groen gas).	Per categorie wordt één referentie-installatie gekozen met ORT gebaseerd op een vast aantal vollasturen warmte. De aanvrager kan beschikking aanvragen voor meer vollasturen dan de referentie.	Per categorie wordt het basisbedrag ex-post bepaald aan de hand van een staffel, afhankelijk van het gerealiseerde aantal vollasturen warmte.
Productie: Systematiek moet prikkel geven maximaal en kosteneffectief te produceren.	(-) Vergoeding volgt niet goed de kostencurve [-]; Projecten met een afwijkende warmteafzet kunnen niet altijd uit [-].	(0) stimulans voor extra levering [+]; lichte overstimulering [-]	(+) Vergoeding volgt de kostencurve [+]; Beperkte prikkel tot maximale productie, omdat alle projecten uitkunnen [0].
Complexiteit: Zo min mogelijk gecompliceerde systematiek.	(+) Regeling gebruikt één referentie per categorie, analoog aan bestaande SDE-regeling [+]; Kasprognose is beter te maken omdat het basisbedrag en maximum beschikte vollasturen vast ligt gedurende de beschikking [+].	(+) Regeling gebruikt één referentie per categorie, analoog aan bestaande SDE-regeling [+]; Kasprognose is beter te maken omdat het basisbedrag en maximum beschikte vollasturen vast ligt gedurende de beschikking [+].	(-) Voor de regeling moet per categorie een gehele staffel berekend worden [-]; het variabele basisbedrag maakt kasprognoses complexer [-].
Oneigenlijk gebruik: Fraude moet worden uitgesloten.	(0) Geen wezenlijk verschil met bestaande SDE-regeling [0].	(-) Lichte oversimulering kan leiden tot strategisch gedrag [-]	(+) door nacalculatie wordt strategisch gedrag niet gestimuleerd [+].

Indicatieve basisbedragen per warmte-categorie

Ketel met ruw biogas als brandstof;	5 MW	11 ct/kWh
Ketel met bio-olie als brandstof;	10 MW	11 ct/kWh
Ketel met vaste biomassa als brandstof;	10 MW, 8000 vlu	16 ct/kWh
Ketel met vaste biomassa als brandstof;	10 MW, 2750 vlu	21 ct/kWh
Stoom voor industrie	10 MW	17 ct/kWh
Diepe geothermie; glastuinbouw	5,2 MW	4 ct/kWh
Diepe geothermie; nieuwe afstandverwarming	6,2 MW	4 ct/kWh
Diepe geothermie; bestaande afstandverwarming	7,9 MW	3 ct/kWh
Warmte-koudeopslag in de glastuinbouw	4,8 MW	7 ct/kWh

Behandeling restwarmte

- Kolencentrales (meestook)

Laagwaardige restwarmte; ongunstige locaties.

- AVI's

Geen nieuwe installaties. Wel mogelijkheden bij bestaande. Overlap met MEP/SDE-beschikkingen. AVI-staffel via rendement.

- MEP/SDE-installaties

MEP: voor 2020 beëindigd.

SDE: warmtestaffel.

Focus nu op grotere installaties

- Aanpassingen aan de AMvB
- Ervaring krijgen met nieuwe regeling
- Kosteneffectiefste opties eerst benutten
- Initieel beperkt aantal categorieën

Focus nu op grotere installaties

1. Table of Tariffs (RHI for industry, business and large organisations)

Levels of support					
Tariff name	Eligible technology	Eligible sizes	Tariff rate (pence/kWh)	Tariff duration (Years)	Support calculation
Small biomass	Solid biomass; Municipal Solid Waste (incl. CHP)	Less than 200 kWth	Tier 1: 7.6	20	Metering. Tier 1 applies annually up to the Tier Break, Tier 2 above the Tier Break. The Tier Break is: installed capacity x 1,314 peak load hours, i.e.: kWth x 1,314
			Tier 2: 1.9		
Medium biomass		200 kWth and above; less than 1000 kWth	Tier 1: 4.7		
		Tier 2: 1.9			
Large biomass		1000 kWth and above	2.6		Metering
Small ground source	Ground-source heat pumps; Water-source heat pumps; deep geothermal	Less than 100 kWth	4.3	20	Metering
Large ground source		100 kWth and above	3		
Solar thermal	Solar thermal	Less than 200 kWth	8.5	20	Metering
Biomethane	Biomethane injection and biogas combustion, except from landfill gas	Biomethane all scales, biogas combustion less than 200 kWth	6.5	20	Metering

Werkt systematiek ook voor kleinere installaties?

- Exploitatie-vergoeding voor kleine systemen?
- Slechte ervaringen bij zon-PV
- UK: *Renewable Heat Initiative*
 - *Vaste vergoeding per jaar*
- De aanpak die hier gepresenteerd is, is niet per se ook handig voor kleinschalige initiatieven.

17. ECN/KEMA heeft informatiebehoefte

Aard van de duurzame-warmte-initiatieven

Kostenplaatjes van de initiatieven

April/mei: Gesprekken met selectie in markt

Juni: Conceptadvies basisbedragen

Augustus: Marktconsultatie basisbedragen

Najaar: Eindadvies basisbedragen

Contactpersonen ECN/KEMA

Projectcoördinator, externe contacten:

Sander Lensink (lensink@ecn.nl)

Expert duurzame warmte ECN

Hamid Mozaffarian (mozaffarian@ecn.nl)

Expert duurzame warmte KEMA/projectleider KEMA

Hans Wassenaar (hans.wassenaar@kema.com)