

## Duurzaamheid van warmtelevering

### *Voorstel voor inhoud van de rapportageverplichting onder de Warmtewet*

Opsteller : Mirjam Harmelink

Datum : 17 mei 2017

EINDRAPPORT

## Voorwoord

In het voorstel voor wijziging van de Warmtewet is, voor alle leveranciers die over een vergunning beschikken in het kader van die Warmtewet (vergunninghouders), de verplichting opgenomen om in het bestuursverslag te rapporteren over de duurzaamheid van de geleverde warmte. Doel hiervan is de inzichtelijkheid in de duurzaamheidsprestatie van warmtenetten te vergroten. Voor de verdere uitwerking van deze duurzaamheidsrapportageverplichting is binnen het Ministerie van Economische Zaken het project *Verduurzaming warmtenetten jaarlijkse rapportage duurzaamheid warmtenetten* opgezet. Dit project is begeleid door een commissie met vertegenwoordiging vanuit ACM, Aedes, Energie Nederland, gemeente Utrecht, Ministerie van Binnenlandse Zaken, Ministerie van Economische Zaken, Natuur- en Milieu, RVO, Vaanster Energie en BodemenergieNL. Het concepteindrapport is verder gereviewd door een expert op het gebied van de Energieprestatienorm Maatregelen of Gebiedsniveau (EMG) dhr. Hans van Wolferen.

Contactpersonen voor dit project:

- Bertine Markvoort (Ministerie van Economische Zaken)
- Lex Bosselaar (RVO)

## Summary

### *Lack of clarity on the sustainability of supplied heat*

A number of Dutch heat suppliers annually reports on achieved CO<sub>2</sub> reductions. It is, however, often unclear how these reductions are calculated, i.e. which information is being used and what the underlying assumptions are. As the Dutch government aims to achieve a climate neutral energy supply it is important to gain better insight into the sustainability of heating networks.

### *New reporting obligation for heat supplier under Heat Act*

The modified Heat Act, which will enter into force later this year, will include a reporting obligation for heat suppliers. It will be mandatory for all heat suppliers that are subject to licensing under the Heat Act, to annually report on the sustainability of the heat they supplied to their customers. The aim is to increase the transparency on the sustainability of heating networks.

### *Mandatory reporting on three indicators*

The debate on the sustainability of heating networks in the Netherlands is focussed on their contribution to achieving a climate neutral energy supply. Under the modified Heat Act it is therefore proposed that license holders as a minimum level report on three indicators:

- CO<sub>2</sub> emissions (kg) per unit of delivered heat (GJth)
- Primary fossil energy use (GJP) per unit of delivered heat (GJth)
- Share of renewables (%)

In addition, heat suppliers can report optional on other sustainability aspects of heat supplied to their costumers.

### *Uniform calculation method*

This report presents a proposal for a uniform method to calculate the three indicators. The method should be used by licensees under the Heat Act but can also be applied by other parties that want to report on the sustainability of supplied heat. Starting point in developing the method was that, to the extent possible:

- it should be based on existing methods that are already accepted and recognised by the stakeholders;
- it should provide insight on the actual sustainability of supplied heat, i.e. that annually collected measurement data from the heat suppliers are used as well as annual monitoring data on the efficiency and CO<sub>2</sub> emissions of the Dutch electricity production systems, CO<sub>2</sub> emission factors of fossil fuels and composition of incinerated waste.

## Samenvatting

### *Duurzaamheid geleverde warmte momenteel niet inzichtelijk*

Een aantal leveranciers van warmte rapporteert wel over de CO<sub>2</sub>-emissie die per jaar wordt vermeden, maar het is niet altijd duidelijk wat de onderliggende uitgangspunten zijn. Sinds 2012 zijn voor een groot aantal warmtenetwerken wel al goedgekeurde kwaliteitsverklaringen opgesteld, op basis van de Energieprestatienorm Maatregelen op Gebiedsniveau (EMG). Deze verklaringen geven echter geen direct inzicht in de CO<sub>2</sub>-prestaties van de warmtenetten. Gegeven de ambitie van het kabinet om te komen tot een klimaatneutrale energievoorziening, is het van belang beter inzicht te krijgen in de duurzaamheid van warmtenetten.

### *Verplichting voor leveranciers (vergunninghouders) onder Warmtewet om jaarlijks te rapporteren*

In het voorstel voor wijziging van de Warmtewet is, voor alle leveranciers die over een vergunning beschikken in het kader van die Warmtewet (vergunninghouders), de verplichting opgenomen om in het bestuursverslag te rapporteren over de duurzaamheid van de geleverde warmte. Doel hiervan is de inzichtelijkheid in de duurzaamheidsprestatie van warmtenetten te vergroten.

### *Verplicht rapporteren over bijdrage warmtenetten aan verduurzaming energievoorziening*

In de discussie rond de duurzaamheidsprestatie van warmtenetten gaat het met name om de bijdrage van warmtenetten aan het realiseren van een klimaatneutrale energievoorziening. Voorgesteld wordt daarom dat vergunninghouders jaarlijks rapporteren over de energie- en CO<sub>2</sub>-prestaties van de warmtelevering aan de hand van drie indicatoren:

- CO<sub>2</sub>-emissie (kg) per eenheid geleverde warmte (GJth)
- Primair fossiele energie-inzet (GJp) per eenheid geleverde warmte (GJth)
- Aandeel hernieuwbare warmte (%)

Daarnaast kunnen leveranciers optioneel rapporteren over andere duurzaamheidsaspecten van hun warmtelevering.

### *Verplichte rekenmethodiek*

Dit rapport doet een voorstel tot een verplichte rekenmethodiek voor vergunninghouders ten behoeve van de berekening van de duurzaamheid van de geleverde warmte. De rekenmethodiek kan verder gebruikt worden door partijen die niet onder de Warmtewet vallen en over hun duurzaamheid willen rapporteren. De rekenmethodiek sluit zoveel mogelijk aan bij bestaande rekenregels en methodieken: de Energieprestatienorm Maatregelen op Gebiedsniveau (EMG), het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie en de methodiek voor de berekening van de BENG (Bijna Energie Neutrale Gebouwen) indicatoren. Daarbij wordt - voor zover beschikbaar - gebruik gemaakt van actuele meetgegevens, verzameld door de vergunninghouders en monitoringgegevens op landelijk niveau (CBS, RVO en RIVM).

## Inhoudsopgave

Voorwoord.....	2
Summary .....	3
Samenvatting .....	4
Inhoudsopgave.....	5
1 Aanleiding .....	6
2 Doelgroepen .....	6
3 Voorstel voor op te nemen informatie in het bestuursverslag .....	6
4 Indicatoren voor de duurzaamheid van warmtenetten .....	7
5 Definities .....	8
6 Aandachtspunten.....	9
6.1 Rapportage per warmtenet.....	9
6.2 Gekoppelde warmtenetten van verschillende exploitanten .....	9
6.3 Blokverwarming .....	10
6.4 Toekomstige opties .....	11
6.5 Geen LCA: alleen primair fossiel energiegebruik en emissie tijdens de productie .....	11
7 Rekenmethodiek .....	12
7.1 Uitgangspunten.....	12
7.2 Elektriciteit o.a. voor hulpenergie .....	13
7.3 Warmtebron: WKK zonder elektriciteitsderving .....	14
7.4 Warmtebron: WKK met elektriciteitsderving (aftapwarmte) (inclusief AVI) .....	15
7.5 Warmtebron: Ketel .....	17
7.6 Warmtebron: Restwarmte zonder elektriciteitsproductie.....	18
7.7 Warmtebron: bodemenergie (met en zonder warmtepomp).....	19
7.8 Berekening indicatoren .....	21
8 Ketenafspraken over informatielevering.....	22
BIJLAGE 1: Omrekening onderwaarde/bovenwaarde.....	23
BIJLAGE 2: Forfaitaire waarden NO <sub>x</sub> - en fijnstofemissiefactoren .....	24
BIJLAGE 3: Voorbeelden .....	25
BIJLAGE 4: Allocatie CO <sub>2</sub> aan warmte door het CBS .....	28

## 1 Aanleiding

De duurzaamheidsprestatie van geleverde warmte is op dit moment niet inzichtelijk. Een aantal leveranciers van warmte rapporteert wel over de CO<sub>2</sub>-emissie die per jaar wordt vermeden, maar het is niet altijd duidelijk wat de onderliggende uitgangspunten zijn. Verder zijn sinds 2012 voor een groot aantal warmtenetwerken goedgekeurde kwaliteitsverklaringen opgesteld op basis van de Energieprestatienorm Maatregelen op Gebiedsniveau (EMG). Deze verklaringen geven echter geen direct inzicht in de CO<sub>2</sub>-prestaties van de warmtenetten. Gegeven de ambitie van het kabinet om te komen tot een klimaatneutrale energievoorziening, is het van belang beter inzicht te krijgen in de duurzaamheid van warmtenetten. Daarom is in het voorstel voor wijziging van de Warmtewet opgenomen dat in het kader van die Warmtewet alle leveranciers met een vergunning verplicht zijn in hun bestuursverslag te rapporteren over de duurzaamheid van de geleverde warmte. Zo wordt voor iedereen inzichtelijk hoe duurzaam de geleverde warmte is, waarmee hoofdzakelijk wordt bedoeld op de CO<sub>2</sub>-emissie die gerelateerd is aan de warmtelevering. De verplichting zal nader worden uitgewerkt in lagere regelgeving.

Dit rapport doet een voorstel voor (1) de minimale informatie die leveranciers verplicht zijn op te nemen in het bestuursverslag en (2) de rekenmethodiek die leveranciers verplicht zijn om te gebruiken voor de berekening van de duurzaamheid van de geleverde warmte.

## 2 Doelgroepen

Dit rapport richt zich op een aantal doelgroepen:

- Leveranciers die in het kader van de Warmtewet de plicht hebben te rapporteren over de duurzaamheid van de geleverde warmte (vergunninghouders);
- Alle overige partijen die de duurzaamheid van hun warmtenetten willen bepalen, maar niet verplicht zijn hierover te rapporteren in het bestuursverslag;
- Klanten van leveranciers en overige partijen die de duurzaamheidsrapportage willen begrijpen.

## 3 Voorstel voor op te nemen informatie in het bestuursverslag

0. Samenvatting: minimaal een tabel met de resultaten van de berekening van verplichte indicatoren (zie hoofdstuk 7.8)

1. Beschrijving van het warmtenet
  - Gebiedsafbakening voor het warmtenet
  - Aantal en type warmtebronnen
  - Aantal en type warmteverbruikers
  - Omvang van de hulpenergie die wordt ingezet
  - Omvang van de warmteproductie en -levering
  - Omvang van het warmteverlies
2. Energiebalans

- Voor het gehele warmtenet wordt aangegeven welke warmtebronnen zijn aangesloten, hoeveel primaire energie wordt ingezet, hoeveel hulpenergie wordt ingezet en hoeveel warmte wordt afgeleverd bij de verbruikers (voor een voorbeeld zie Bijlage 2).
3. Gehanteerde meetgegevens (hoe zijn de meetgegevens verkregen, hoe vaak worden deze gegevens verzameld en door wie)
  4. Verantwoording van de berekeningen
    - Overzicht van gebruikte kengetallen en gehanteerde veronderstellingen
    - Overzicht van de resultaten per indicator
  5. Controle van de gegevens
    - Overzicht van de wijze waarop de berekeningen zijn gecontroleerd en door wie.

#### 4 Indicatoren voor de duurzaamheid van warmtenetten

In de discussie rond de duurzaamheid van warmtenetten gaat het met name om de bijdrage van warmtenetten aan het realiseren van een klimaatneutrale energievoorziening. Voorgesteld wordt om vergunninghouders te verplichten jaarlijks te rapporteren over de energie- en CO<sub>2</sub>-prestaties van de warmtelevering aan de hand van drie indicatoren:

1. CO<sub>2</sub>-emissie (kg) per eenheid geleverde warmte (GJth)
2. **Primair fossiele energie-inzet (GJp) per eenheid geleverde warmte (GJth)**. Dit betreft de hoeveelheid fossiele energie die wordt ingezet om één eenheid warmte te leveren bij de eindverbruiker.
3. **Aandeel hernieuwbare warmte (%) (BENG-definitie)**

Verder is er het voorstel dat vergunninghouders daarnaast optioneel kunnen rapporteren over andere duurzaamheidsaspecten van hun warmtelevering zoals (niet limitatief):

- NO<sub>x</sub>-emissie (g) per eenheid geleverde warmte (GJth);
- Fijnstofemissie (g) per eenheid geleverde warmte (GJth);
- CO<sub>2</sub>-reductie (kg) per eenheid geleverde warmte (GJth) ten opzichte van een referentie waarbij kan worden aangesloten bij het referentierendement, gehanteerd door de ACM voor het vaststellen van de maximale warmteprijs;
- Duurzaamheid/herkomst van gebruikte biomassa;
- Vergroening van het elektriciteitsgebruik d.m.v. Garanties van Oorsprong (GvO's) en/of inkoop van groene stroom (zie ook 7.2);
- Duurzaamheid van verschillende producten die geleverd worden binnen één warmtenet (koppeling van specifieke bronnen aan specifieke verbruikers) of de duurzaamheid van verschillende subnetten binnen één warmtenet. Hierbij garandeert de leverancier/vergunninghouder:
  - dat de optelsom van de uitsplitsing weer resulteert in de berekende indicator van het gehele warmtenet;
  - dat er full disclosure is voor alle verbruikers die zijn aangesloten op een warmtenet, ook bij uitsplitsing naar producten;

- Indirect energiegebruik en emissie (energiegebruik en emissies in de keten zie 6.5).
- Toetsing van de prestaties van het warmtenet aan de criteria voor „efficiënte stadsverwarming en -koeling”<sup>1</sup> zoals opgenomen in de Energie Efficiëntie Richtlijn (EED) (EC, 2012)<sup>2</sup>.

Redenen om deze indicatoren als optioneel en niet verplichtend te laten opnemen in het jaarverslag zijn 1) de wens om de rapportage beknopt te houden, 2) het feit dat de emissies van NO<sub>x</sub> en fijnstof veelal niet gemeten worden en 3) dat het jaarlijks verzamelen van meetgegevens tot extra administratieve lasten kan leiden. Indien ervoor wordt gekozen om over eerdergenoemde indicatoren te (laten) rapporteren, is het van belang dat dit consistent gedaan kan worden. Daartoe is in deze rapportage voor de berekening van de NO<sub>x</sub>-emissie, de fijnstofemissie en de CO<sub>2</sub>-reductie wel een rekenmethodiek uitgewerkt en zijn forfaitaire waarden opgenomen.

## 5 Definities

- Aftapwarmte: warmte die wordt (bij)geproduceerd in bijvoorbeeld een elektriciteitscentrale, waarbij bewust de keuze wordt gemaakt om minder elektriciteit te produceren en meer en hogere temperatuur warmte te leveren.
- Afvalverbrandingsinstallatie (AVI): installatie die specifiek bestemd is voor het verbranden van afval.
- Elektriciteitsverliesfactor: verlies aan elektriciteitsproductie bij de aftap van één eenheid warmte of stoom bij een installatie.
- Geleverde warmte: hoeveelheid warmte die door een warmteleverancier jaarlijks in rekening wordt gebracht bij de warmteverbruikers die zijn aangesloten op het warmtenet.
- Hulpenergie: hoeveelheid energie die nodig is om geproduceerde warmte van de productielocatie naar de eindverbruiker te brengen en de opwekking te faciliteren.
- Leverancier: een leverancier van warmte zoals gedefinieerd en afgebakend in de Warmtewet.
- Primaire fossiele energie: fossiele energie die niet is onderworpen aan enig conversie- of transformatieproces. Voor een warmtenet is primaire fossiele energie de fossiele energie die wordt gebruikt om de warmte die aan de verbruiker wordt geleverd te produceren.
- Restwarmte: warmte die vrijkomt als bijproduct van een (industriële) proces. Dit betekent dat: (i) deze warmte anders zou worden geloosd, (ii) er geen extra brandstofinzet nodig is voor de productie van de restwarmte, (iii) er geen sprake is van warmte uit een WKK zonder derving en (iv) er geen sprake is van aftapwarmte.
- Verbruiker: een persoon/bedrijf/instelling die warmte afneemt van een warmtenet. Dit zijn zowel verbruikers die onder de Warmtewet vallen als overige verbruikers.

---

<sup>1</sup> „Efficiënte stadsverwarming en -koeling” is een systeem voor stadsverwarming of -koeling dat ten minste 50 % hernieuwbare energie, 50 % afvalwarmte, 75 % warmte uit warmtekrachtkoppeling of 50 % uit een combinatie van dergelijke energie en warmte gebruikt.

<sup>2</sup> EC (2012) [RICHTLIJN 2012/27/EU VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 25 oktober 2012 betreffende energie-efficiëntie](#), tot wijziging van Richtlijnen 2009/125/EG en 2010/30/EU en houdende intrekking van de Richtlijnen 2004/8/EG en 2006/32/EG.



- [Warmtekracht-koppeliningsinstallaties \(WKK\)](#): een opwekkingstoestel voor de gecombineerde opwekking van warmte en elektriciteit, dat gebruikmaakt van (fossiele) brandstof. De warmte kan worden gebruikt voor zowel ruimteverwarming als warmtapwatervoorziening.
- [Warmtenet](#): het geheel van tot elkaar behorende, met elkaar verbonden leidingen, bijbehorende installaties en overige hulpmiddelen dienstbaar aan het transport van warmte, behoudens voor zover deze leidingen, installaties en hulpmiddelen zijn gelegen in een inpandig warmtenet, een binneninstallatie of een gebouw of werk van een producent en strekken tot toe- of afvoer van warmte ten behoeve van dat inpandig warmtenet, die binneninstallatie of dat gebouw of werk van een producent.

## 6 Aandachtspunten

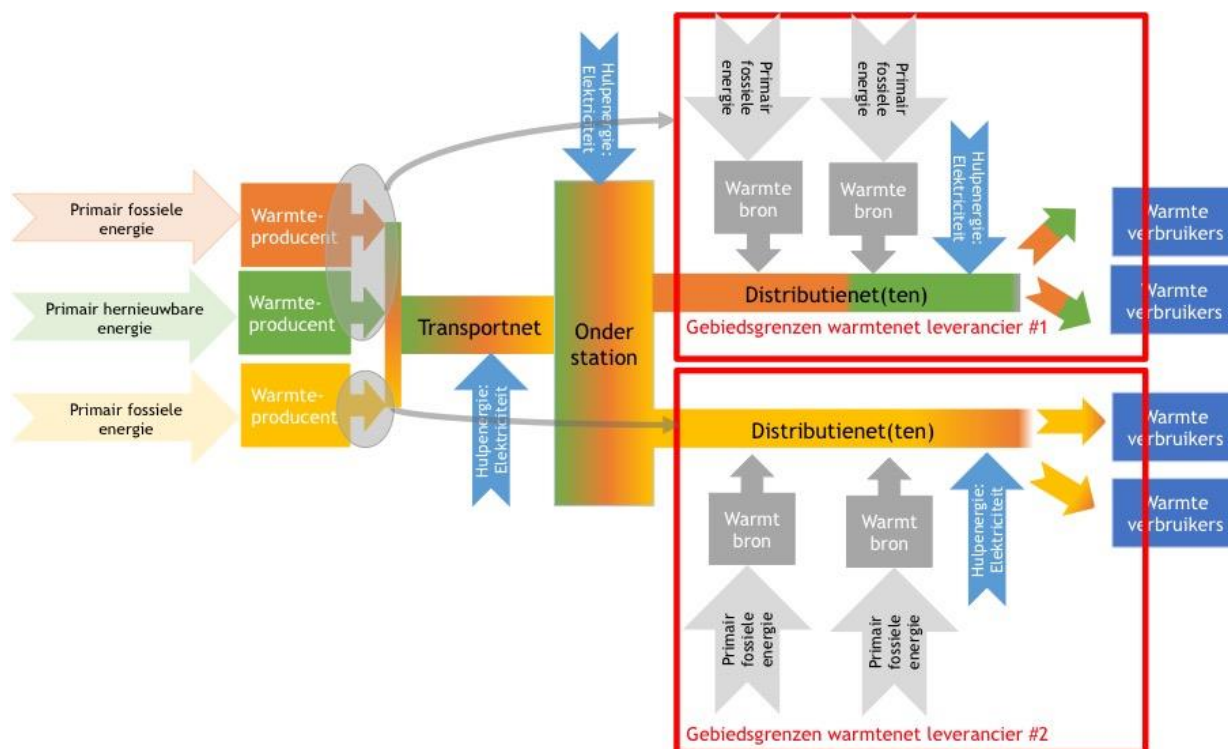
### 6.1 Rapportage per warmtenet

Een leverancier rapporteert over de duurzaamheid van elk van de afzonderlijke warmtenetten, waarvoor hij/zij de verantwoordelijke leverancier is tot aan de verbruiker(s). Dit betekent dat een leverancier rapporteert over de duurzaamheid van “het geheel van tot elkaar behorende, met elkaar verbonden leidingen, bijbehorende installaties en overige hulpmiddelen dienstbaar aan het transport van warmte, behoudens voor zover deze leidingen, installaties en hulpmiddelen zijn gelegen in een inpandig warmtenet, een binneninstallatie of een gebouw of werk van een producent en strekken tot toe- of afvoer van warmte ten behoeve van dat inpandig warmtenet, die binneninstallatie of dat gebouw of werk van een producent”. Dit betekent dat grote warmtenetten, die een transportnet, een primair net en verschillende secundaire netten omvatten, worden beschouwd als één net en de leverancier verplicht rapporteert over de duurzaamheid van het totaal van deze netten. Een uitzondering betreft de situatie waarbij meerdere leveranciers gebruikmaken van het transport en/of primaire warmtenet. Deze situatie is omschreven onder 6.2.

### 6.2 Gekoppelde warmtenetten van verschillende exploitanten

Een uitzondering op 6.1 doet zich voor in de situatie dat de warmtenetten van verschillende exploitanten zijn gekoppeld en meerdere producenten zijn aangesloten op een warmtenet en meerdere leveranciers actief zijn op het warmtenet. In deze situatie kan niet één leverancier rapporteren over “het geheel van tot elkaar behorende, met elkaar verbonden leidingen, bijbehorende installaties en overige hulpmiddelen dienstbaar aan het transport van warmte, behoudens voor zover deze leidingen, installaties en hulpmiddelen zijn gelegen in een inpandig warmtenet, een binneninstallatie of een gebouw of werk van een producent en strekken tot toe- of afvoer van warmte ten behoeve van dat inpandig warmtenet, die binneninstallatie of dat gebouw of werk van een producent”. Een leverancier rapporteert in dit geval over de prestaties van zijn aandeel in het warmtenet, op basis van de levering van warmte uit de bronnen waarvoor een contract is afgesloten. Hulpenergie, ingezet in het gedeelte van het warmtenetwerk dat de leverancier niet zelf exploiteert, wordt verdeeld naar rato van de warmte die voor de leverancier over dit warmtenet wordt getransporteerd. Dit sluit aan bij de methodiek zoals opgenomen in de EMG. Figuur 1 geeft een schematisch overzicht van een mogelijke situatie waarbij twee leveranciers warmte krijgen geleverd uit drie warmtebronnen via een transportnet dat door een derde partij wordt geëxploiteerd. Het is mogelijk dat de leverancier #1 van andere bronnen inkoopt dan leverancier #2 en dus ook een andere duurzaamheidsrapportage maakt. De energiebalans moet wel kloppend zijn. Warmteverlies en hulpenergie wordt altijd evenredig verdeeld over de leveranciers.

De warmteleveranciers met de rapportageverplichting zullen afspraken moeten maken met de warmteproducenten en de exploitant van het transportnet (de netbeheerder) over het jaarlijks aanleveren van gegevens, zodat zij kunnen rapporten over de duurzaamheid van de geleverde warmte.



Figuur 1 Gebiedsgrenzen in het kader van een rapportageverplichting waarbij op één transportnet meerdere warmteleveranciers actief zijn.

### 6.3 Blokverwarming

Bij blokverwarming worden meerdere woon- of bedrijfsruimten in één gebouw verwarmd door middel van een collectieve aansluiting op 'stadsverwarming' of op een centraal verwarmingssysteem in het gebouw (bijvoorbeeld een gasketel). De woon- of bedrijfsruimten hebben dus geen individuele voorziening waarmee warmte wordt opgewekt, zoals bijvoorbeeld een CV-ketel. Vanaf de centrale aansluiting lopen leidingen die op de binneninstallatie in de individuele woon- of bedrijfsruimten uitkomen. Daarbij zijn drie situaties denkbaar:

- De warmte wordt geleverd via een extern warmtenet (denk hierbij aan stadsverwarming) en de leverancier levert tot aan de centrale aansluiting van het gebouw op het warmtenet. De verhuurder of de Vereniging van Eigenaren van het gebouw (hierna te noemen: gebouweigenaar) koopt de warmte bij de leverancier in en levert deze vervolgens aan de huurders of individuele eigenaren van de woon- of bedrijfsruimten binnen het gebouw. De gebouweigenaar is daarbij verantwoordelijk voor de warmteverliezen binnen het gebouw vanaf de centrale aansluiting (oftewel het inpandig warmtenet). De leverancier rapporteert in dit geval over de duurzaamheid van de geleverde warmte tot aan de centrale aansluiting.
- De warmte wordt geleverd via een extern warmtenet (denk hierbij aan stadsverwarming) en de leverancier levert warmte tot aan individuele verbruiker binnen het gebouw. De leverancier rapporteert in dit geval over de duurzaamheid van de geleverde warmte tot aan de individuele verbruiker, waarbij de verliezen binnen het gebouw (oftewel het inpandige warmtenet) worden meegenomen bij de totale warmteverliezen van het warmtenet.

- De warmte wordt opgewekt met behulp van een centrale installatie - bijvoorbeeld een (gas)ketel - in (of in de directe omgeving van) het gebouw en wordt via het in pandig warmtenet van de gebouweigenaar geleverd aan de individuele verbruikers. Deze situatie wordt omschreven als gebouwgebonden blokverwarming. Als deze installatie wordt geëxploiteerd door een partij die een vergunningplichtige leverancier in de zin van de Warmtewet is, dan dient deze te rapporteren over de duurzaamheid van de geleverde warmte tot aan de individuele verbruiker waarbij de verliezen in het gebouw (het in pandige warmtenet) dus worden meegenomen bij de totale verliezen van het warmtenet.

#### 6.4 Toekomstige opties

Leveranciers koppelen hun bestaande warmtenetten steeds vaker met als doel om de inzet van warmtebronnen te optimaliseren. Dit betekent in de praktijk dat warmte van het ene warmtenet naar het andere warmtenet wordt getransporteerd (eenrichtingsverkeer) of dat warmte in beide richtingen wordt getransporteerd (tweerichtingsverkeer). Bij koppeling van netten van één en dezelfde leverancier moet dit worden beschouwd als één warmtenet wanneer de onderlinge levering op jaarbasis meer is dan 10% van de hoeveelheid geleverd via één van de netten. In het bestuursverslag wordt gerapporteerd over de duurzaamheidsprestaties van het geheel van gekoppelde warmtenetten. Bij koppeling van netten van verschillende leveranciers waarbij sprake is van eenrichtingsverkeer, kan de benadering worden toegepast beschreven in 6.2. Wanneer in de toekomst tweerichtingsverkeer wordt toegepast, dan zal te zijner tijd moeten worden bekeken hoe hiermee om te gaan.

#### 6.5 Geen LCA: alleen primair fossiel energiegebruik en emissie tijdens de productie

Bij de bepaling van de duurzaamheid van warmte wordt alleen gekeken naar het primair fossiel energiegebruik en de emissie in de gebruiksfase. Er wordt geen volledige LCA (Levens Cyclus Analyse)-methode gebruikt. Dit sluit aan bij de wijze waarop het CBS het primair fossiel energiegebruik en de emissie bepaalt voor het Nederlandse elektriciteitspark (AgNL et al, 2012)<sup>3</sup>. Optioneel kunnen warmteleveranciers het indirecte energiegebruik en de indirecte emissie rapporteren. Een methodiek en forfaitaire kengetallen voor de berekening van de LCA-emissies zijn opgenomen in CE (2016)<sup>4</sup>. Voor een specifiek net kan deze methode worden gebruikt, maar moeten de kengetallen zoveel mogelijk vervangen worden door de actuele meetgegevens en daar waar mogelijk de methode uit dit rapport worden gevolgd.

---

<sup>3</sup> AgNL et al (2012) [Berekening van de CO<sub>2</sub>-emissies, het primair fossiel energiegebruik en het rendement van elektriciteit in Nederland](#)

<sup>4</sup> CE (2016) [Ketenemissies Warmtelevering. Directe en indirecte CO<sub>2</sub>-emissies van warmtetechnieken](#)

## 7 Rekenmethodiek

### 7.1 Uitgangspunten

Dit hoofdstuk beschrijft de methodiek voor het berekenen van de indicatoren. Uitgangspunten voor de uitwerking van de rekenmethodiek zijn:

- Deze sluit waar mogelijk aan bij de uitgangspunten en rekenregels gehanteerd in de EMG (NEN, 2011)<sup>5</sup>. Dit betekent o.a. dat:
  - alle berekeningen worden uitgevoerd op basis van bovenwaarde<sup>6</sup> van ingezette brandstoffen. In Bijlage 1 is een tabel opgenomen met factoren voor de omrekening van onder- naar bovenwaarde.
  - er wordt gerekend met de primair fossiele energiefactor van ingezette brandstoffen conform de EMG. De primair fossiele energiefactor is 1 voor fossiele brandstoffen zoals aardgas, olie en kolen en voor duurzame biomassa is deze 0<sup>7</sup>. Voor AVI's wordt de actuele primaire fossiele energiefactor bepaald op basis van het aandeel biomassa in het afval (zie 7.4).
- Deze geeft zoveel mogelijk een beeld van de duurzaamheid in de periode waarover gerapporteerd wordt, door:
  - gebruik te maken van meetgegevens die op dit moment al jaarlijks door warmteleveranciers worden verzameld. Als meetgegevens (nog) niet aanwezig zijn, kan gewerkt worden met een schatting op basis van de meest recente meetgegevens. De EMG biedt de mogelijkheid gebruik te maken van historische gegevens of een combinatie van historische en toekomstige ontwikkelingen. De duurzaamheidsrapportage sluit aan bij de historische benadering van de EMG met als verschil dat gebruik wordt gemaakt van gegevens voor één jaar en niet van een gemiddelde over een aantal jaren.
  - gebruik te maken van de meest actuele monitoringsgegevens voor wat betreft (1) het rendement en de CO<sub>2</sub>-emissie van de Nederlandse elektriciteitsvoorziening (zie 7.2), (2) de CO<sub>2</sub>-emissie van gebruikte brandstoffen (RVO, 2016)<sup>8</sup> en verbrand afval (RIVM, 2016)<sup>9</sup> en (3) de samenstelling van verbrand afval (voor zover bekend) (zie 7.4).

---

<sup>5</sup> NEN (2011) [NVN 7125:2011 nl Energieprestatienorm voor maatregelen op gebiedsniveau \(EMG\) - Bepalingsmethode \(of actuelere versie\)](#)

<sup>6</sup> De energetische bovenwaarde van een brandstof betreft de warmte die vrijkomt bij de verbranding, inclusief de condensatiewarmte van de verbrandingsgassen. Bij de energetische onderwaarde van een brandstof wordt de condensatiewarmte van de verbrandingsgassen niet meegenomen.

<sup>7</sup> Bij inzet van een mix van brandstoffen in één installatie moeten berekeningen worden uitgevoerd per brandstof zodat rekening gehouden wordt met verschillen in verbrandingswaarde, CO<sub>2</sub> emissie en verbrandingsreactie per type brandstof.

<sup>8</sup> RVO (2016) [Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO<sub>2</sub> emissiefactoren, versie januari 2016](#) (de CO<sub>2</sub>-emissiefactor voor afval kan berekend worden met behulp van gegevens uit RIVM (2016)). Noot: CO<sub>2</sub> emissiefactoren zijn in RVO (2016) aangegeven op onderwaarde en moeten voor deze rapportage worden omgerekend naar emissiefactoren op bovenwaarde.

<sup>9</sup> RIVM (2016) [Greenhouse gas emissions in the Netherlands 1990-2014 National Inventory Report 2016. RIVM Report 2016-0047](#)

- Deze sluit voor wat betreft de definitie van hernieuwbare energie, aan bij de Europese richtlijn hernieuwbare energie (EC, 2009)<sup>10</sup>. Daarin is energie uit hernieuwbare bronnen gedefinieerd als “energie uit niet-fossiele bronnen, zoals wind, zon, geothermische energie, waterkracht, biomassa en gas uit rioolzuiveringsinstallaties (bijvoorbeeld methaan)”. Voor de praktische uitwerking per individuele bron sluit de methodiek aan bij het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie (PMHE) (RVO, 2014)<sup>11</sup>.
- Deze sluit voor wat betreft de berekening het aandeel hernieuwbare warmte aan bij de berekeningswijze gehanteerd voor de derde BENG (Bijna Energie Neutrale Gebouwen)-eis: het minimale aandeel hernieuwbare energie in procenten<sup>12</sup>. Het aandeel ‘hernieuwbaar’ wordt daarbij berekend door de hoeveelheid hernieuwbare energie te delen door het totaal van hernieuwbare energie en primair fossiel energiegebruik. Hierbij moet worden opgemerkt dat een hoog aandeel ‘hernieuwbaar’ kan worden gerealiseerd ondanks grote verliezen in het warmtenet.
- De aanbeveling om voor bepaling van de NO<sub>x</sub>- en fijnstofemissie dezelfde methode te gebruiken als voor allocatie van de CO<sub>2</sub>-emissie, waarbij technologie-specifieke emissiefactoren gebruikt mogen worden, mits deze goed zijn onderbouwd. Daar waar deze gegevens niet voor handen zijn, kan gebruik worden gemaakt van de forfaitaire waarden in Bijlage 1.

In de volgende paragrafen is - voor de verschillende bronnen - uitgewerkt op welke wijze de indicatoren berekend moeten worden, welke uitgangspunten hiervoor zijn gehanteerd, welke gegevens hiervoor jaarlijks verzameld moeten worden of welke kengetallen gebruikt moeten worden.

## 7.2 Elektriciteit o.a. voor hulpenergie

### *Uitgangspunten:*

- Elektriciteit wordt bij warmtenetten ingezet als (hulp)energie voor de aandrijving van bijvoorbeeld pompen ten behoeve van het transport van de warmte en voor het gebruik van warmtepompen.
- Voor het bepalen van de primair fossiele energie-inzet van geconsumeerde elektriciteit wordt gerekend met het meest recent beschikbare gemiddelde landelijke rendement en CO<sub>2</sub>-emissie van het elektriciteitsproductiepark, volgens de integrale methode bepaald door het CBS (CBS, 2017)<sup>13</sup>. Bij deze methode wordt in principe de gehele mix van elektriciteitsproductiemiddelen meegenomen bij het berekenen van de kengetallen. Let wel, een jaarlijkse verbetering van het rendement van het landelijk elektriciteitsnet leidt hierbij tot een “autonome” verbetering van de duurzaamheid van het warmtenet, terwijl in werkelijkheid het elektriciteitsverbruik door het warmtenet niet hoeft te veranderen.
- Hetzelfde gemiddelde landelijke rendement en CO<sub>2</sub>-emissie van het elektriciteitsproductiepark volgens de integrale methode wordt gebruikt bij het alloceren van primair fossiel energiegebruik en CO<sub>2</sub>-emissie bij gebruik van WKK zonder elektriciteitsderving (zie 7.3) en Zie 7.4 voor de te hanteren CO<sub>2</sub>-emissiefactor bij aftapcentrales.

---

<sup>10</sup> EC (2009) [Richtlijn 2009/28/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 april 2009 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/EG](#)

<sup>11</sup> RVO (2014) [Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie. Herziening 2015](#)

<sup>12</sup> Min BZK (2015) [Voortgang energiebesparing gebouwde omgeving](#) (2015-0000354951)

<sup>13</sup> CBS (2017) [https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2017/06/rendementen-en-CO<sub>2</sub>-emissie-elektriciteitsproductie-2015](https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2017/06/rendementen-en-CO2-emissie-elektriciteitsproductie-2015) (page view 8 februari 2017)

- In het landelijke elektriciteitsproductiepark worden hernieuwbare energiebronnen ingezet. Bij de consumptie elektriciteit voor de exploitatie van een warmtenet zou dit in principe kunnen worden toegerekend aan de levering van warmte, bijvoorbeeld door het inkopen van groene stroom. We laten dit echter vooralsnog buiten beschouwing, omdat dit niet aansluit bij de wijze waarmee hier wordt omgegaan bij de berekening van de BENG-eisen.
- Om een stimulans in te bouwen opdat leveranciers het elektriciteitsgebruik voor hulpenergie gaan vergroenen, beveelt dit rapport aan de opwekking van hernieuwbare energie die fysiek aantoonbaar gekoppeld is aan het warmtenet te waarderen. Dit betekent dat deze opwekking verrekend wordt door de primair fossiele energie-inzet en de CO<sub>2</sub>-emissiefactor voor elektriciteit ingezet als hulpenergie hiervoor te corrigeren. Hierbij moet nog wel worden uitgewerkt hoe dubbelrekening voorkomen kan worden.
- Voor de NO<sub>x</sub>- en fijnstofemissie kan gerekend worden met de kengetallen voor het gemiddelde elektriciteitspark in Nederland opgesteld door ECN voor het MAIS-VESTA model (zie Bijlage 1).

#### Rekenregels:

- **Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net [GJp/GJe]** =  $[1 / \text{Landelijke rendement elektriciteitsproductiepark "Integrale methode"} (\%)]^{14}$
- **CO<sub>2</sub>-emissiefactor elektriciteit landelijk net [kg/GJp]** =  $(\text{CO}_2\text{-emissiefactor "integrale methode"} [\text{kg CO}_2/\text{kWh}] * 1000 * \text{Landelijke rendement elektriciteitsproductiepark "Integrale methode"} (\text{Bovenwaarde}) (\%)) / 3,6$

#### Rekenregels voor hulpenergie:

- **CO<sub>2</sub>-emissie (kg)** =  $(\text{Elektriciteitsgebruik voor hulpenergie [GJe]} - \text{Hernieuwbare elektriciteitsproductie fysiek gekoppelde aan het warmtenet [GJe]} * \text{Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net} * \text{CO}_2\text{-emissiefactor elektriciteit landelijk net [kg/GJp]})$
- **Primair fossiele energie-inzet (GJp)** =  $(\text{Elektriciteitsgebruik voor hulpenergie [GJe]} - \text{Hernieuwbare elektriciteitsproductie fysiek gekoppelde aan het warmtenet [GJe]} * \text{Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net})$

### 7.3 Warmtebron: WKK zonder elektriciteitsderving

#### Uitgangspunten:

- Bij een WKK zonder elektriciteitsderving gaat het om gasmotoren en andere vormen van warmtekrachtinstallaties, waarbij de omvang van de elektriciteitsproductie niet afneemt door het gebruik van warmte.
- De EMG hanteert de 'power bonus methode' voor de allocatie van primair fossiel energiegebruik en CO<sub>2</sub>-emissie aan geproduceerde warmte en elektriciteit. Dit betekent dat wordt verondersteld dat de productie van elektriciteit met een WKK leidt tot minder inzet van productiecapaciteit in het centrale elektriciteitspark. De besparingen op primair fossiele energie-inzet en de CO<sub>2</sub>-reductie die hierdoor wordt gerealiseerd, wordt vervolgens toegewezen aan de warmte geproduceerd met de WKK. Daarvoor worden besparingen op primair fossiele energie-inzet en de CO<sub>2</sub>-reductie ten gevolge van de geproduceerde elektriciteit met de WKK afgetrokken van de lokaal primair fossiel energie-inzet (brandstof) voor de WKK en de CO<sub>2</sub>-emissie door de WKK.

---

<sup>14</sup> Door het CBS aangeduid met Higher Heating Value (HHV)

- Voor productie van warmte door een WKK die als brandstof gebruik maakt van hernieuwbare energie, hanteert het PMHE een output methode. Dit betekent dat alle warmte geproduceerd met deze WKK als hernieuwbare warmte wordt aangemerkt.

*Jaarlijks benodigde gegevens:*

- Warmteproductie door WKK in GJth (meetgegevens)
- Elektriciteitsproductie door WKK in GJe (meetgegevens)
- Brandstofinzet voor WKK in GJp (meetgegevens)
- Primair fossiele energiefactor brandstofinzet WKK (kengetal uit EMG of berekend op basis van brandstofinzet)
- CO<sub>2</sub>-emissiefactor brandstof WKK in kg/GJp (monitoring RVO)
- Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net in GJp/GJe (monitoring CBS en berekend conform 7.2)
- CO<sub>2</sub>- emissiefactor elektriciteit landelijk net in kg/GJp (monitoring CBS en berekend conform 7.2)

Optioneel:

- NO<sub>x</sub>-emissiefactor WKK in g/GJp (meetgegevens of forfaitaire waarden Bijlage 1)
- NO<sub>x</sub>-emissiefactor elektriciteit landelijk net in g/GJp (Bijlage 1)
- Fijnstofemissiefactor WKK in g/GJp (meetgegevens of forfaitaire waarden Bijlage 1)
- Fijnstofemissiefactor elektriciteit landelijk net in g/GJp (Bijlage 1)

*Rekenregels:*

- **CO<sub>2</sub>-emissie (kg)** = (Brandstofinzet voor WKK [GJp] \* CO<sub>2</sub>-emissiefactor brandstof WKK [kg/GJp]) - (Elektriciteitsproductie door WKK [GJe] \* Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net [GJp/GJe] \* CO<sub>2</sub>-emissiefactor elektriciteit landelijk net [kg/GJp])
- **Primair fossiele energie-inzet voor warmte uit WKK (GJp)** = (Brandstofinzet voor WKK [GJp] \* Primair fossiele energiefactor ingezette brandstof WKK) - (Elektriciteitsproductie door WKK [GJe] \* Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net [GJp/GJe])
- **Hernieuwbaar energiegebruik (GJth)** = Warmteproductie WKK [GJth] \* (1- Primair fossiele energiefactor brandstofinzet WKK)
- **NO<sub>x</sub>-emissie (g)** = (Brandstofinzet voor WKK [GJp] \* NO<sub>x</sub>-emissiefactor WKK [g/GJp]) - (Elektriciteitsproductie door WKK [GJe] \* Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net [GJp/GJe] \* NO<sub>x</sub>-emissiefactor elektriciteit landelijk net [g/GJp])
- **Fijnstofemissie (g)** = (Brandstofinzet voor WKK [GJp] \* fijnstofemissiefactor WKK [g/GJp]) - (Elektriciteitsproductie door WKK [GJe] \* Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net [GJp/GJe] \* fijnstofemissiefactor elektriciteit landelijk net [g/GJp])

#### 7.4 Warmtebron: WKK met elektriciteitsderving (aftapwarmte) (inclusief AVI)

*Uitgangspunten:*

- Een WKK met elektriciteitsderving wordt veelal aangeduid met de term aftapcentrale. In deze centrale wordt bewust de keuze gemaakt minder elektriciteit te produceren om warmte te kunnen leveren. Dit is elektriciteitsderving. Deze gedeerde elektriciteit moet ergens anders

worden opgewekt. Zoals in 7.2 reeds genoemd, wordt voor de waardering van het primair fossiele energiegebruik de integrale methode van het elektriciteitsproductiepark toegepast. Hierbij wordt afgeweken van de EMG. De EMG hanteert namelijk de veronderstelling dat de gedeerde elektriciteitsproductie ten gevolge van levering van aftapwarmte gecompenseerd wordt door snel regelende moderne gascentrales.

- Voor allocatie van CO<sub>2</sub> aan de aftapwarmte wordt gerekend met de CO<sub>2</sub>-emissiefactor van de brandstof van de centrale van waaruit de warmte wordt afgetapt, waarmee inzichtelijk wordt in welke elektriciteitscentrale de warmte is opgewekt.
- In de EMG wordt een afvalverbrandingsinstallatie (AVI) behandeld als een aftapcentrale, waarbij zowel bij de berekening van de primaire fossiele energie inzet als de CO<sub>2</sub>-emissie rekening wordt gehouden met de hernieuwbare fractie in het afval.
- Voor productie van aftapwarmte met hernieuwbare brandstoffen wordt als hernieuwbare warmteproductie aangemerkt: alle warmte die kan worden gekoppeld aan de inzet van deze hernieuwbare energiebronnen.

#### *Jaarlijks benodigde gegevens:*

- Warmteproductie door aftap in GJth (meetgegevens)
- Elektriciteitsverliesfactor in GJe/GJth (onderbouwd getal op basis van meetgegevens of gebruik van forfaitaire waarde uit de EMG als het niet mogelijk is om met meetgegevens te werken)
- Primair fossiele energiefactor brandstofinzet aftapcentrale (kengetal uit EMG of berekend zoals o.a. AVI)
- Hernieuwbare fractie in het afval in % (meetgegevens of meest recente landelijk hernieuwbare fractie gepubliceerd door het CBS (CBS, 2016)<sup>15</sup>)
- Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net in GJp/GJe (monitoring CBS en berekend conform 7.2)
- CO<sub>2</sub>-emissiefactor van de brandstof die de aftapcentrale ingaat in kg/GJp (monitoring RVO<sup>16</sup> of berekend voor afval op basis van RIVM monitoringsgegevens<sup>17</sup>)

#### Optioneel:

- NO<sub>x</sub>-emissiefactor aftapcentrale in g/GJp (meetgegevens of forfaitaire waarden Bijlage 1) (Bijlage 1)
- Fijnstofemissiefactor aftapcentrale in g/GJp (meetgegevens of forfaitaire waarden Bijlage 1) (Bijlage 1)

---

<sup>15</sup> CBS (2016) [Hernieuwbare energie in Nederland](#)

<sup>16</sup> Bij gebruik van gemengde brandstof (bijvoorbeeld kolen en biomassa) moeten berekeningen worden uitgevoerd per brandstof en voor alle brandstoffen worden gerekend met de bovenwaarde (zie voetnoot 7)

<sup>17</sup> Voor afval kan de CO<sub>2</sub> emissiefactor voor het meest recente jaar berekend worden met gegevens uit RIVM (2016) Tabel 7.3 (pagina 216). CO<sub>2</sub>-emissiefactor afval (kg) = (Amount of fossil carbon (Gg) 1000 \* 44/12) / Total waste incinerated (TJ) = (771 \* 1000 \* 44/12)/74571 = 38,2 kg CO<sub>2</sub>/GJ (in 2014).



#### Rekenregels:

- Primair fossiele energiefactor brandstofinzet AVI = 1 - Hernieuwbare fractie in het afval
- **CO<sub>2</sub>-emissie (kg)** = Warmteproductie door aftap [GJth] \* Elektriciteitsverliesfactor [GJe/GJth] \* Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net [GJp/GJe] \* CO<sub>2</sub>-emissiefactor brandstof aftapcentrale of AVI [kg/GJp]<sup>18</sup>
- **Primair fossiele energie-inzet voor aftapwarmte (GJp)** = Warmteproductie door aftap [GJth] \* Elektriciteitsverliesfactor [GJe/GJth] \* Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net [GJp/GJe] \* Primair fossiele energiefactor brandstof aftapcentrale of AVI
- **Hernieuwbaar energiegebruik (GJh)** = Warmteproductie door aftap [GJth] \* (1 - Primaire fossiele energiefactor brandstofinzet aftapcentrale of AVI)
- **NO<sub>x</sub>-emissie (g)** = Warmteproductie door aftap [GJth] \* Elektriciteitsverliesfactor [GJe/GJth] \* Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net [GJp/GJe] \* NO<sub>x</sub>-emissiefactor aftapcentrale of AVI [g/GJp]
- **Fijnstofemissie (g)** = Warmteproductie door aftap [GJth] \* Elektriciteitsverliesfactor [GJe/GJth] \* Primair fossiele energie-inzet Elektriciteit landelijk net [GJp/GJe] \* Fijnstofemissiefactor aftapcentrale of AVI [g/GJp]

## 7.5 Warmtebron: Ketel

#### Uitgangspunten:

- Ketels worden onder andere ingezet om pieken in de warmtevraag op te vangen en als (in pandige) basiswarmtevoorziening in gebouwen met een gebouwgebonden blokverwarmingsvoorziening.
- Voor productie van warmte met ketels gestookt met hernieuwbare brandstoffen, hanteert het PMHE bij inzet van biomassa een output methode voor de situaties waarin de installatie warmte produceert voor derden. Dit betekent dat als hernieuwbare energieproductie wordt aangemerkt: alle warmte geproduceerd met de ketel, gestookt op biomassa.

#### Jaarlijks benodigde gegevens:

- Warmteproductie in GJth (meetgegevens)
- Brandstofinzet in ketel in GJp (meetgegevens)
- Primair fossiele energiefactor brandstofinzet in ketel (kengetal uit EMG)
- CO<sub>2</sub>-emissiefactor van de brandstof die de ketel ingaat (monitoring RVO)

#### Optioneel:

- NO<sub>x</sub>-emissiefactor ketel in g/GJp (meetgegevens of forfaitaire waarden Bijlage 1)
- Fijnstofemissiefactor ketel in g/GJp (meetgegevens of forfaitaire waarden Bijlage 1)

---

<sup>18</sup> Het lijkt onlogisch om primair fossiele brandstofinzet in het landelijk net te combineren met de eigen CO<sub>2</sub> emissiefactor van de aftapcentrale. Voor deze aanpak is echter gekozen om in lijn te blijven met de EMG.

#### Rekenregels:

- **CO<sub>2</sub>-emissie (kg)** = Brandstofinzet [GJp] \* CO<sub>2</sub>-emissiefactor brandstofinzet ketel [kg/GJ]
- **Primair fossiele energie-inzet voor warmte (GJp)** = Brandstofinzet [GJp] \* Primair fossiele energiefactor brandstof ketel
- **Hernieuwbaar energiegebruik (GJh)** = Warmteproductie [GJth] \* (1- Primair fossiele energiefactor brandstof ketel)
- NO<sub>x</sub>-emissie (g) = Brandstofinzet [GJp] \* NO<sub>x</sub>-emissiefactor ketel [g/GJp]
- Fijnstofemissie (g) = Brandstofinzet [GJp] \* Fijnstofemissiefactor ketel [g/GJp]

## 7.6 Warmtebron: Restwarmte zonder elektriciteitsproductie

#### Uitgangspunten:

- Uitgangspunt bij de opgestelde rekenmethodiek is dat alle energie (electriciteit) die nodig is om de restwarmte uit te koppelen en bij de eindverbruiker af te leveren, aan de restwarmte wordt gealloceerd.
- Restwarmte valt niet onder de definitie van hernieuwbare energiebronnen.

#### Jaarlijks benodigde gegevens:

- Hoeveelheid restwarmte die aan het warmtenet wordt geleverd in GJth (meetgegevens)
- Elektriciteitsgebruik<sup>19</sup> voor uitkoppeling van de restwarmte in GJe (meetgegevens)
- Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net in GJp/GJe (monitoring CBS en berekend conform 7.2)
- CO<sub>2</sub>-emissie elektriciteit landelijk net in kg/GJp (monitoring CBS en berekend conform 7.2)

#### Optioneel:

- NO<sub>x</sub>-emissiefactor elektriciteit landelijk net in g/GJp (Bijlage 1)
- Fijnstofemissiefactor elektriciteit landelijk net in g/GJp (Bijlage 1)

#### Rekenregels:

- **CO<sub>2</sub>-emissie (kg)** = Elektriciteitsgebruik uitkoppeling [GJe] \* Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net [GJp/GJe] \* CO<sub>2</sub>-emissie elektriciteit landelijk net [kg/GJp]
- **Primair fossiele energie-inzet voor Restwarmte (GJp)** = Elektriciteitsgebruik uitkoppeling [GJe] \* Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net (GJp/GJe)
- NO<sub>x</sub>-emissie (g) = Elektriciteitsgebruik uitkoppeling [GJe] \* NO<sub>x</sub>-emissiefactor elektriciteit landelijk net [g/GJe]
- Fijnstofemissie (g) = Elektriciteitsgebruik uitkoppeling [GJe] \* Fijnstofemissiefactor elektriciteit landelijk net [g/GJe]

---

<sup>19</sup> Hierbij is verondersteld dat alleen elektriciteit nodig is voor de uitkoppeling van de restwarmte; mogelijk dat ook andere energiedragers worden ingezet, dan zou de rekenregel daar nog op moeten worden aangepast.

## 7.7 Warmtebron: bodemenergie (met en zonder warmtepomp)

### *Uitgangspunten:*

Bij gebruik van bodemenergie in combinatie met een warmtepomp wordt elektriciteit ingezet voor het bedienen van de warmtepomp, voor het transporteren van de warmte en koude (zowel de circulatiepompen in het gebouw als de bronpompen in de bodem) en voor regeneratie van de bron (dit betekent dat de warmte- en koudevraag worden gecorrigeerd, zodat deze weer in balans zijn). Uitgangspunt bij de rekenmethodiek is dat alle elektriciteit gealloceerd wordt aan de nuttig ingezette warmte en/of de koude en dat zowel gerapporteerd wordt over de duurzaamheid van de geleverde warmte als koude<sup>20</sup>.

- Bij gebruik van bodemenergie in combinatie met een warmtepomp worden drie situaties onderscheiden:
  - De warmtepomp wordt hoofdzakelijk gebruikt voor warmtelevering. Alle elektriciteit gebruikt door de warmtepomp (en de daaraan gerelateerde inzet van primaire energie en CO<sub>2</sub>-emissie) wordt gealloceerd aan de warmte.
  - De warmtepomp wordt een deel van de tijd ingezet voor de gelijktijdige levering van warmte en koude. Elektriciteit gebruikt door de warmtepomp wordt naar rato van de warmte en koude geleverd en via de warmtepomp gealloceerd. Hierbij wordt verondersteld dat de koude en warmte geleverd via de warmtepomp, apart worden gemeten. Wanneer dit niet het geval is, kan de berekening worden uitgevoerd op basis van onderbouwde schatting van % van de totale koudelevering via de warmtepomp.
  - De warmtepomp wordt hoofdzakelijk ingezet voor koudelevering en de warmte is een restproduct dat een deel van de tijd nuttig wordt ingezet. Elektriciteit gebruikt voor de warmtepomp wordt net als bij situatie #2 naar rato van de warmte en koude geleverd en via de warmtepomp gealloceerd.
- Bij de uitwerking van de rekenregels is verondersteld dat er jaarlijks meetgegevens beschikbaar zijn over: de aan de bodem onttrokken warmte- en koude, de warmte en koude geleverd via de warmtepomp, het elektriciteitsgebruik van de warmtepomp, het elektriciteitsgebruik voor het rondpompen van de warmte, het elektriciteitsgebruik voor het rondpompen van de koude en de energie nodig voor de regeneratie van de bron. Als geen gegevens beschikbaar zijn over het elektriciteitsgebruik van de warmtepomp, dan moet door de leverancier een onderbouwing worden aangeleverd voor een realistisch elektriciteitsverbruik of kan er gebruikgemaakt worden van de forfaitaire waarden uit de NEN 7120 (NEN, 2011)<sup>21</sup> om dit te berekenen. Wanneer er geen aparte meetgegevens beschikbaar zijn voor het elektriciteitsgebruik voor het rondpompen van warmte en koude, dan kan deze op basis van de verhouding tussen de jaarlijkse onttrekking van warmte en koude worden verdeeld.
- Voor het bepalen van de omvang van het hernieuwbaar energiegebruik wordt een inputmethode gehanteerd. Dit betekent dat alle warmte die aan de bodem wordt onttrokken, telt als hernieuwbare energie. Seizoensopslag van warmte uit fossiele energiedragers wordt niet als hernieuwbare energie gezien (dit is dan eigenlijk regeneratie-energie). Voor de Europese doelstelling van hernieuwbare energie telt alleen warmte uit de bodem als hernieuwbare energie. In het kader van de duurzaamheidsrapportage stellen wij voor hiervan af te wijken en ook

---

<sup>20</sup> Inzet van energie bij gebruik van andere warmtebronnen voor de piekvoorziening moeten berekend worden conform de rekenmethodiek van toepassing op deze specifieke warmtebron.

<sup>21</sup> NEN (2011b) Nederlandse norm NEN 7120 (nl). Energieprestatie van gebouwen - Bepalingsmethode.

onttrokken koude te waarderen als hernieuwbare energiebron. Op deze wijze wordt een prikkel ingebouwd om koude effectief in te zetten en nauwkeurig te monitoren.

#### Jaarlijks benodigde gegevens:

- Warmte onttrokken aan de bodem in GJth (meetgegevens)
- Warmte geleverd via de warmtepomp GJth (meetgegevens)
- Koude onttrokken aan de bodem in GJk (meetgegevens)
- Koude geleverd via de warmtepomp in GJk (meetgegevens)
- Elektriciteitsgebruik voor de warmtepomp in GJe (meetgegevens, gegevens van de leveranciers of berekend op basis van forfaitaire waarden uit de NEN 7120)
- Elektriciteitsgebruik voor rondpompen van de warmte in GJe (meetgegevens of op basis van verhouding onttrekking warmte en koude)
- Elektriciteitsgebruik voor rondpompen van de koude in GJe (meetgegevens of op basis van verhouding onttrekking warmte en koude)
- Elektriciteitsgebruik voor regeneratie van de bron in GJe (meetgegevens)
- Primair fossiele energie-inzet elektriciteit landelijk net in GJp/GJe (monitoring CBS en berekend conform 7.2)
- CO<sub>2</sub>-emissiefactor elektriciteit landelijk net in kg/GJp (monitoring CBS en berekend conform 7.2)

#### Optioneel:

- NO<sub>x</sub>-emissiefactor elektriciteit landelijk net in g/GJp (Bijlage 1)
- Fijnstofemissiefactor elektriciteit landelijk net in g/GJp (Bijlage 1)

#### Rekenregels:

- **CO<sub>2</sub>-emissie warmte (kg)** = (Elektriciteitsgebruik warmtepomp [GJe] \* (Warmte geleverd via de warmtepomp [GJth] / (Warmte geleverd via de warmtepomp [GJth] + Koude geleverd via de warmtepomp [GJk]) + Elektriciteitsgebruik pompenergie voor warmte [GJe] + Elektriciteitsgebruik regeneratie bron [GJe]) \* (Warmte onttrokken aan de bodem [GJth] / (Warmte onttrokken aan de bodem [GJth] + Koude onttrokken aan de bodem [GJth]))) \* Primair fossiele energie-inzet Elektriciteit landelijk net [GJp/GJe] \* CO<sub>2</sub>-emissiefactor brandstof elektriciteitsproductie landelijk net [kg/GJp].
- **CO<sub>2</sub>-emissie koude (kg)** = (Elektriciteitsgebruik warmtepomp [GJe] \* (Koude geleverd via de warmtepomp [GJth] / (Warmte geleverd via de warmtepomp [GJth] + Koude geleverd via de warmtepomp [GJk]) + Elektriciteitsgebruik pompenergie voor koude [GJe] + Elektriciteitsgebruik regeneratie bron [GJe]) \* (Koude onttrokken aan de bodem [GJth] / (Warmte onttrokken aan de bodem [GJth] + Koude onttrokken aan de bodem [GJth]))) \* Primair fossiele energie-inzet Elektriciteit landelijk net [GJp/GJe] \* CO<sub>2</sub>-emissiefactor brandstof elektriciteitsproductie landelijk net [kg/GJp].
- **Primair fossiele energie-inzet warmte (GJp)** = (Elektriciteitsgebruik warmtepomp [GJe] \* (Warmte geleverd via de warmtepomp [GJth] / (Warmte geleverd via de warmtepomp [GJth] + Koude geleverd via de warmtepomp [GJk]) + Elektriciteitsgebruik pompenergie voor warmte [GJe] + Elektriciteitsgebruik regeneratie bron [GJe]) \* (Warmte onttrokken aan de bodem [GJth] / (Warmte onttrokken aan de bodem [GJth] + Koude onttrokken aan de bodem [GJth]))) \* Primair fossiele energie-inzet Elektriciteit landelijk net [GJp/GJe]

- **Primair fossiele energie-inzet koude (GJp)** (Elektriciteitsgebruik warmtepomp [GJe] \* (Koude geleverd via de warmtepomp [GJth] / (Warmte geleverd via de warmtepomp [GJth] + Koude geleverd via de warmtepomp [GJk]) + Elektriciteitsgebruik pompenergie voor koude [GJe] + Elektriciteitsgebruik regeneratie bron [GJe]) \* (Koude onttrokken aan de bodem [GJth] / (Warmte onttrokken aan de bodem [GJth] + Koude onttrokken aan de bodem [GJth])) \* Primair fossiele energie-inzet Elektriciteit landelijk net [GJp/GJe]
- **Hernieuwbaar warmtegebruik (GJh)** = -Warmte onttrokken aan de bodem per jaar
- **Hernieuwbaar koude gebruik (GJk)** = Koude onttrokken aan de bodem per jaar
- **NO<sub>x</sub>-emissie warmte (g)** = (Elektriciteitsgebruik warmtepomp [GJe] \* (Warmte geleverd via de warmtepomp [GJth] / (Warmte geleverd via de warmtepomp [GJth] + Koude geleverd via de warmtepomp [GJk]) + Elektriciteitsgebruik pompenergie voor warmte [GJe] + Elektriciteitsgebruik regeneratie bron [GJe]) \* (Warmte onttrokken aan de bodem [GJth] / (Warmte onttrokken aan de bodem [GJth] + Koude onttrokken aan de bodem [GJth])) \* Primair fossiele energie-inzet Elektriciteit landelijk net [GJp/GJe] \* NO<sub>x</sub>-emissiefactor elektriciteitsproductie landelijk net [g/GJe]
- **NO<sub>x</sub>-emissie koude (g)** = (Elektriciteitsgebruik warmtepomp [GJe] \* (Koude geleverd via de warmtepomp [GJth] / (Warmte geleverd via de warmtepomp [GJth] + Koude geleverd via de warmtepomp [GJk]) + Elektriciteitsgebruik pompenergie voor koude [GJe] + Elektriciteitsgebruik regeneratie bron [GJe]) \* (Koude onttrokken aan de bodem [GJth] / (Warmte onttrokken aan de bodem [GJth] + Koude onttrokken aan de bodem [GJth])) \* Primair fossiele energie-inzet Elektriciteit landelijk net [GJp/GJe] \* NO<sub>x</sub>-emissiefactor elektriciteitsproductie landelijk net [g/GJe]
- **Fijnstofemissie warmte (g)** = (Elektriciteitsgebruik warmtepomp [GJe] \* (Koude geleverd via de warmtepomp [GJth] / (Warmte geleverd via de warmtepomp [GJth] + Koude geleverd via de warmtepomp [GJk]) + Elektriciteitsgebruik pompenergie voor koude [GJe] + Elektriciteitsgebruik regeneratie bron [GJe]) \* (Koude onttrokken aan de bodem [GJth] / (Warmte onttrokken aan de bodem [GJth] + Koude onttrokken aan de bodem [GJth])) \* Primair fossiele energie-inzet Elektriciteit landelijk net [GJp/GJe] Fijnstofemissiefactor elektriciteitsproductie landelijk net [g/GJe]
- **Fijnstofemissie koude (g)** = (Elektriciteitsgebruik warmtepomp [GJe] \* (Koude geleverd via de warmtepomp [GJth] / (Warmte geleverd via de warmtepomp [GJth] + Koude geleverd via de warmtepomp [GJk]) + Elektriciteitsgebruik pompenergie voor koude [GJe] + Elektriciteitsgebruik regeneratie bron [GJe]) \* (Koude onttrokken aan de bodem [GJth] / (Warmte onttrokken aan de bodem [GJth] + Koude onttrokken aan de bodem [GJth])) \* Primair fossiele energie-inzet Elektriciteit landelijk net [GJp/GJe] \* Fijnstofemissiefactor elektriciteitsproductie landelijk net [g/GJe]

## 7.8 Berekening indicatoren

### Jaarlijks benodigde gegevens:

- Totale hoeveelheid warmte in rekening gebracht bij verbruikers in GJth

### Rekenregels:

- **CO<sub>2</sub>-emissie [kg/GJth]** = (CO<sub>2</sub>-emissie (bron 1) [kg] + CO<sub>2</sub>-emissie (bron 2) [kg] + ..... CO<sub>2</sub>-emissie (bron x) [kg] + CO<sub>2</sub>-emissie hulpenergie [kg]) / Totale hoeveelheid warmte in rekening gebracht bij verbruikers [GJth]
- **Primair fossiele energie-inzet [Gp/GJth]** = (Primair fossiele energie-inzet (warmtebron 1) + Primair fossiele energie-inzet (warmtebron 2) + ... Primair fossiele energie-inzet (warmtebron x) + Primair fossiele energie-inzet hulpenergie) / Totale hoeveelheid warmte in rekening gebracht bij verbruikers [GJth]
- **Hernieuwbaar warmtegebruik [GJh]** = (Hernieuwbaar energiegebruik (warmtebron 1) [GJh] + Hernieuwbaar energiegebruik (warmtebron 2) [GJh] + ... Hernieuwbaar energiegebruik (warmtebron x) [GJh])
- **Aandeel hernieuwbare energie (%)** = **Hernieuwbaar warmtegebruik [GJh]** / (**Hernieuwbaar warmtegebruik [GJh]** + **Primair fossiel energie-inzet [Gp/GJth]** \* Totale hoeveelheid warmte in rekening gebracht bij verbruikers [GJth])
- **NO<sub>x</sub>-emissie (g/GJth)** = (NO<sub>x</sub>-emissie (bron 1) [g] + NO<sub>x</sub>-emissie (bron 2) [g] + NO<sub>x</sub>-emissie (bron x) [g] + NO<sub>x</sub>-emissie hulpenergie [g]) / Totale hoeveelheid warmte in rekening gebracht bij verbruikers [GJth]
- **Fijnstofemissie (g/GJth)** = (Fijnstofemissie (bron 1) [g] + Fijnstofemissie (bron 2) [g] + Fijnstofemissie (bron x) [g] + Fijnstofemissie hulpenergie [g]) / Totale hoeveelheid warmte in rekening gebracht bij verbruikers [GJth]

#### CO<sub>2</sub>-reductie

- CO<sub>2</sub>-reductie wordt berekend ten opzichte van een referentiesituatie. Daarbij kan worden aangesloten bij het brandstofrendement dat jaarlijks door de ACM wordt vastgesteld voor het bepalen van de maximale warmteprijs (ACM, 2016)<sup>22</sup>. Daarnaast is het mogelijk om andere kengetallen te hanteren voor het vaststellen van de referentiesituatie.
- **CO<sub>2</sub>-reductie [kg/GJth]** = CO<sub>2</sub>-emissiefactor aardgas [kg/GJp] / brandstofrendement warmteproductie (%) - CO<sub>2</sub>-emissie [kg/GJth]

## 8 Ketenaafspraken over informatielevering

In warmtenetten waar sprake is van meerdere leveranciers op één warmtenet, moeten afspraken gemaakt worden over levering van informatie tussen partijen die de verschillende onderdelen van het warmtenet exploiteren en de warmteleveranciers die een rapportageverplichting hebben. Dit is bijvoorbeeld van toepassing op de regio Rotterdam, waarbij verschillende producenten warmte leveren aan het warmtebedrijf Rotterdam en het warmtebedrijf de warmte vervolgens aflevert bij vergunningplichtige leveranciers. De leveranciers met de rapportageverplichting zullen dan afspraken moeten maken met het warmtebedrijf over het jaarlijks aangeleverd krijgen van gegevens over de duurzaamheid van de geleverde warmte, zodat zij de duurzaamheid van de door hen geleverde warmte kunnen bepalen volgens de rekenmethodiek in dit rapport.

<sup>22</sup> ACM (2016) [Besluit tot vaststelling van de maximumprijs en de berekening van de eenmalige aansluitbijdrage en het meettariefwarmteverbruik per 1 januari 2017](#)

## BIJLAGE 1: Omrekening onderwaarde/bovenwaarde

Brandstof	Bovenwaarde/ Onderwaarde (HHV/LLV)	Bron	Opmerking
Aardgas	1,11	MNP (2008) <sup>23</sup>	
Steenkool	1,04	Greet (2010) <sup>24</sup>	
Stookolie	1,07	Greet (2010)	
Biomassa	1,06	Greet (2010)	Gemiddelde waarde voor forests residues en farmed trees.
Afval	1,07		Voor afval zijn geen gegevens beschikbaar over boven- en onderwaarde, daarom mag de omrekenfactor voor stookolie gehanteerd.

<sup>23</sup> MNP (2008) Greenhouse Gas Emissions in the Netherlands 1990-2006 National Inventory Report 2008 (Page 229 Table A2.1 Netherlands fuels and standard CO<sub>2</sub> emission factors)

<sup>24</sup> Greet (2010) The Greenhouse Gases, Regulated Emissions, and Energy Use In Transportation Model, GREET 1.8d.1, developed by Argonne. National Laboratory, Argonne, IL <http://greet.es.anl.gov/>

## BIJLAGE 2: Forfaitaire waarden NO<sub>x</sub>- en fijnstofemissiefactoren

NO <sub>x</sub> emissiefactoren (op bovenwaarde)	Eenheid	
Gemiddelde elektriciteitspark voor 2020	g/GJp	22 <sup>25</sup>
Kolencentrale	g/GJp	30
STEG	g/GJp	19
Gasmotor	g/GJp	25
Biomassaketel 1 - 5 MWth	g/GJp	64
Biomassaketel > 5 MWth	g/GJp	46

Fijn stof (totaal) emissiefactoren (op bovenwaarde)	Eenheid	
Gemiddelde elektriciteitspark voor 2020	g/GJp	0,4
Kolencentrale	g/GJp	1
STEG	g/GJp	0
Gasmotor	g/GJp	0
Biomassaketel 1 - 5 MWth	g/GJp	7
Biomassaketel >5 MWth	g/GJp	2

Bron: ECN (2017)<sup>26</sup> en omrekende naar bovenwaarde met behulp van factoren in Bijlage 1

<sup>25</sup> In ECN (2017) is waarde berekend voor gemiddelde park in g NO<sub>x</sub> / kWh. Deze is in deze tabel omgerekend naar g NO<sub>x</sub> / GJp (brandstofinput) met behulp van het gemiddeld rendement voor het elektriciteitsproductiepark in 2020 uit de Nationale Energie Verkenningen 2016 (NEV) (Tabellenbijlage Tabel 13a).

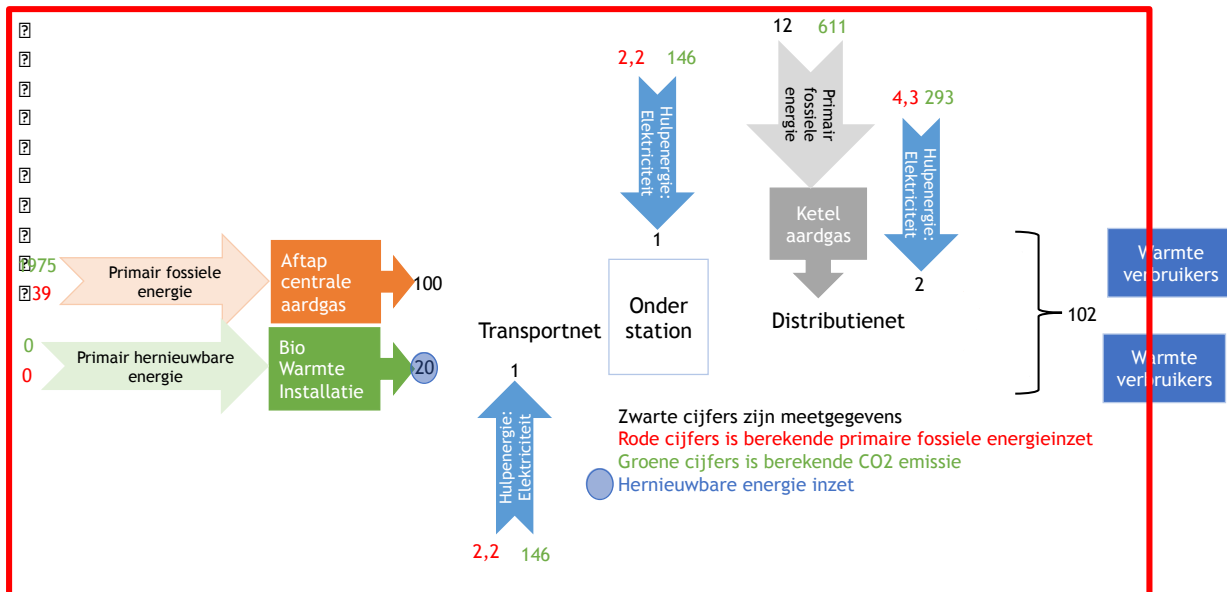
<sup>26</sup> ECN (2017) Databestand 'Rapportage emissie wijzigingen ECN'. Opgesteld en aangeleverd door Arjan Plomp d.d. februari 2017.



## BIJLAGE 3: Voorbeelden

### Voorbeeld 1:

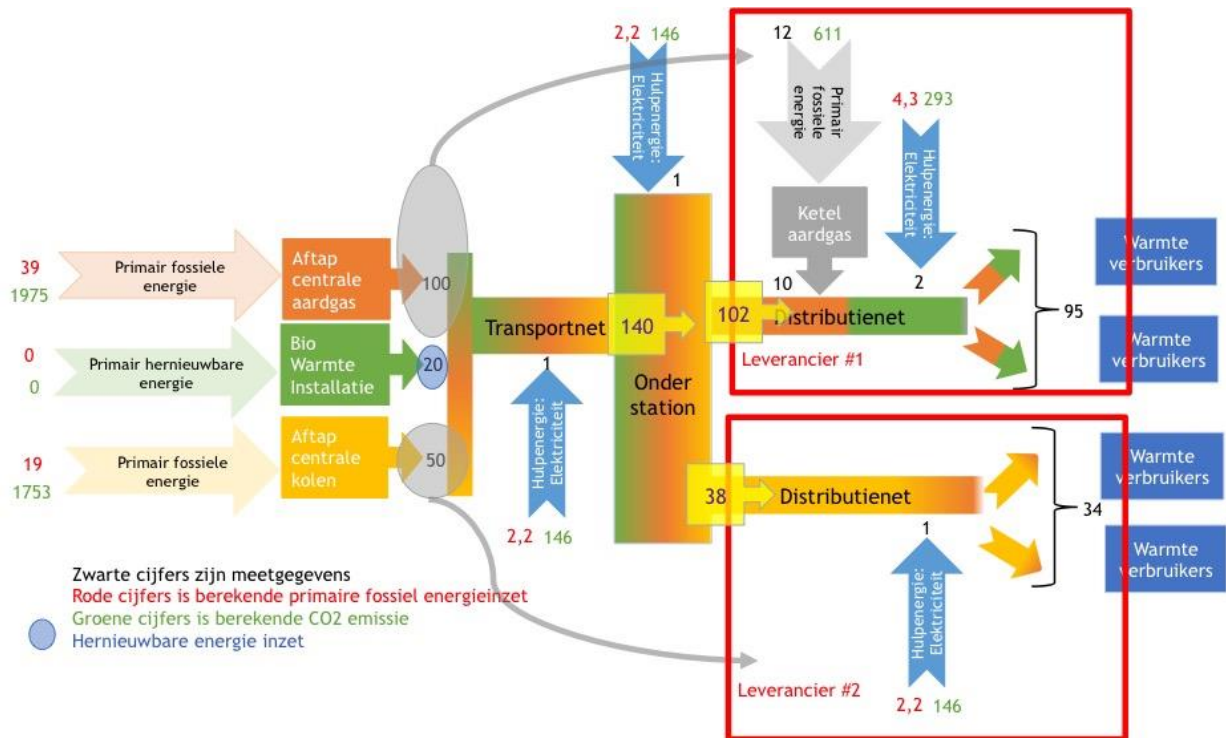
Een leverancier met een stadsverwarmingsnet dat bestaat uit een transportnet en een distributienet. De leverancier exploiteert zowel het transport- als het distributienet en is de enige leverancier in de gehele keten en rapporteert daarom over het gehele warmtenet. De warmte wordt geproduceerd door drie verschillende warmtebronnen en op drie plekken wordt hulpenergie ingezet in de vorm van elektriciteit.



	Eenheid	Waarde
Warmtelevering eindverbruikers	GJ	102
Warmteverlies	GJ	28
Warmteproductie aftapcentrale aardgas	GJ	100
Primair fossiele brandstofinzet aftapcentrale	GJ	39
CO2 emissie aftapcentrale	kg	1975
Warmteproductie biowarmtecentrale	GJ	20
Primair fossiele brandstofinzet biowarmteinstallatie	GJ	0
CO2 emissie biowarmteinstallatie	kg	0
Hernieuwbare Energieproductie	GJ	20
Warmteproductie ketel	GJ	10
Primair fossiele brandstofinzet ketel op aardgas	GJ	12
CO2 emissie biowarmteinstallatie	kg	611
Totaal hulpenergie: elektriciteit	GJe	4
Primair fossiele brandstofinzet elektriciteitsgebruik	GJ	8,62
CO2 emissie elektriciteitsgebruik	kg	586
<b>INDICATOREN</b>		
Primair fossiele energieinzet	GJp/GJw	0,6
Hernieuwbare energieinzet	GJth	20
Aandeel hernieuwbaar	%	25%
CO2 emissie	kg/GJw	31

Voorbeeld 2:

Twee leveranciers zitten met hun distributienet aangesloten op hetzelfde transportnet dat wordt geëxploiteerd door een netbeheerder. Drie bronnen voeden in op het transportnet. Leveranciers #1 heeft een contract met de producenten van de aftapcentrale op aardgas en de biowarmte-installatie. Leverancier #2 heeft een contract met de producenten van de aftapcentrale op kolen.

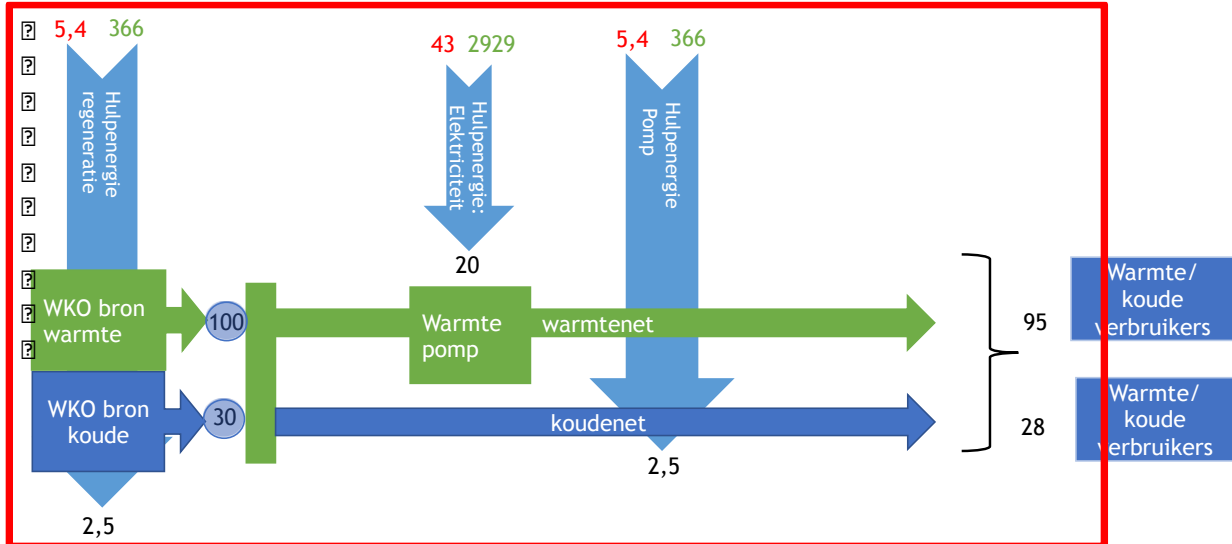


Zwarte cijfers zijn meetgegevens  
Rode cijfers is berekende primaire fossiel energieinzet  
Groene cijfers is berekende CO2 emissie  
Hernieuwbare energie inzet

	Einheid	Leverancier #1 Waarde	Leverancier #2 Waarde
Warmtelevering eindverbruikers	GJ	95	34
Warmteverlies transportnet	GJ		30
Warmteverlies transportnet	GJ	21	9
Warmteverlies distributienet	GJ	17	6
Warmteproductie aftapcentrale aardgas	GJ	100	0
Primair fossiele brandstofinzet aftapcentrale	GJ	39	0
CO2 emissie aftapcentrale*)	kg	1975	0
Warmteproductie biowarmtecentrale	GJ	20	0
Primair fossiele brandstofinzet biowarmteinstallatie	GJ	0	0
CO2 emissie biowarmteinstallatie	kg	0	0
Hernieuwbare Energieproductie	GJ	20	0
Warmteproductie aftapcentrale kolen	GJ	0	50
Primair fossiele brandstofinzet aftapcentrale	GJ	0	19
CO2 emissie aftapcentrale*)	kg	0	1753
Warmteproductie ketel	GJ	10	0
Primair fossiele brandstofinzet ketel op aardgas	GJ	12	0
CO2 emissie biowarmteinstallatie	kg	611	0
Totaal hulpenergie: elektriciteit distributienet	GJe	2	1
Primair fossiele brandstofinzet elektriciteitsgebruik	GJ	4	2
CO2 emissie elektriciteitsgebruik	kg	293	146
Totaal hulpenergie: elektriciteit transportnet	GJe		1
Primair fossiele brandstofinzet elektriciteitsgebruik	GJ	1,5	0,6
CO2 emissie elektriciteitsgebruik	kg	103	43
<b>INDICATOREN</b>			
Primair fossiele energieinzet	GJp/GJw	0,6	0,7
Hernieuwbare energieinzet	GJth	20	0
Aandeel hernieuwbaar	%	26%	0%
CO2 emissie	kg/GJw	31	57

Voorbeeld 3:

Een leverancier exploiteert een WKO-installatie en levert zowel warmte als koude aan eindgebruikers.



- Zwarte cijfers zijn meetgegevens
- Rode cijfers is berekende primaire fossiele energieinzet
- Groene cijfers is berekende CO2 emissie
- Hernieuwbare energie inzet

	Eenheid	Totaal Waarde	Warmte Waarde	Koude Waarde
Levering eindverbruikers	GJ	123	95	28
Warmte/koudeverlies	GJ	7		
Totaal elektriciteitsgebruik WKO net	GJe	25		
Totaal Primair fossiele energieinzet elektriciteitsgebruik WKO net	GJ	54		
waarvan voor warmte*)			47	
waarvan voor koude				7
Totaal CO2 emissie elektriciteitsgebruik WKO net	kg	3661		
waarvan voor warmte			3495	
waarvan voor koude				167
Hernieuwbare energieproductie		130	100	30
<b>INDICATOREN</b>				
Primair fossiele energieinzet	GJp/GJw	0,4	0,5	0,2
Hernieuwbare energieinzet	GJth	130	100	30
Aandeel hernieuwbaar	%	71%	68%	82%
CO2 emissie	kg/GJw		37	6

\*) Warmtepomp primair ingezet voor warmtelevering

## BIJLAGE 4: Allocatie CO<sub>2</sub> aan warmte door het CBS

Bij de berekening van het rendement en de CO<sub>2</sub>-emissie van de Nederlandse elektriciteitsproductie hanteert het CBS de volgende methoden voor de allocatie van primair energiegebruik en CO<sub>2</sub>-emissie bij gelijktijdige productie van warmte en elektriciteit (AgNL et al, 2012).

- Warmte/Krachtinstallaties (WKK). Voor de 'Integrale methode' volgt het CBS de benadering uit het protocol monitoring energiebesparing (ECN, 2001<sup>27</sup> en ECN, 2011<sup>28</sup>) en het protocol monitoring hernieuwbare energie (AgNL, 2010)<sup>29</sup>. Dit betekent dat eerst wordt berekend wat de brandstofinzet zou zijn geweest, wanneer de warmte en de elektriciteit geproduceerd met de WKK niet gelijktijdig maar apart zouden zijn geproduceerd. Daarbij wordt een referentierendement voor warmteproductie van 90% gehanteerd en een referentierendement voor elektriciteitsproductie met het centraal opgestelde park zonder warmteproductie. Vervolgens worden de besparingen berekend door de brandstofinzet in de referentiesituatie te verminderen met de brandstofinzet bij de WKK's. De omvang van deze besparingen worden vervolgens 50%-50% verdeeld over de berekende brandstofinzet voor geproduceerde warmte en elektriciteit.
- Aftapinstallatie. Voor de 'Integrale methode' volgt het CBS de aanpak uit het protocol monitoring energiebesparingen en het protocol monitoring hernieuwbare energie. Hierbij wordt de brandstofinzet voor warmteproductie bij een aftapcentrale berekend op basis van een bijstookfactor van 4 (dit betekent dat aan de productie van 1 Joule warmte 0,25 Joule brandstof wordt toegerekend). En de gerealiseerde besparingen ten opzichte van de referentiesituatie worden weer 50%-50% verdeeld over de geproduceerde warmte en elektriciteit zoals bij de WKK.

---

<sup>27</sup> ECN (2001) [Protocol Monitoring energiebesparing](#). ECN, CPB, RIVM, Novem, december 2001.

<sup>28</sup> ECN (2011) Berekening referentierendement voor de opwekking van elektriciteit. ECN-N-11-016

<sup>29</sup> AgNL (2010). [Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie. Update 2010. Methodiek voor het berekenen en registreren van de bijdrage van hernieuwbare energiebronnen](#). AgentschapNL, Utrecht, december 2010