



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

# Handboek

Monitoring broeikasgasemissies en hernieuwbare energie bij lokale overheden



# Handboek

Monitoring broeikasgasemissies en hernieuwbare energie bij lokale overheden

# Colofon

Dit handboek is opgesteld in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Bij het vormgeven van dit handboek zijn gemeenten, provincies en kennisinstituten betrokken geweest door middel van consultaties, expert meetings en klankbordgroep overleggen. Daarnaast is door de projectgroep (Min. I&M, AGNL, DHV, BECO) o.a. gebruik gemaakt van:

- Het Greenhouse Gas-protocol voor bedrijven
- Het ICLEI International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol (IEAP)
- Protocol monitoring hernieuwbare energie 2010 (AgentschapNL)

De inhoud van dit handboek kan rekenen op een brede consensus onder alle betrokken partijen.

# Inhoud

Inleiding	5
Achtergrond	5
Doel	5
Relatie met de klimaatmonitor	5
Leeswijzer	7
CO <sub>2</sub> -Voetafdruk	7
Hernieuwbare energie	7
<b>Deel 1 Klimaat voetafdruk lokale overheden</b>	<b>8</b>
1 welke emissies zijn er?	9
1.1 Sectoren	9
1.2 Subsectoren	9
1.3 Welke broeikasgassen worden meegenomen?	10
1.4 ETS	11
2 Voor welke emissies is de gemeente verantwoordelijk?	12
2.1 Afbakening	12
2.2 De emissies verdelen naar scopes	12
3 Welke emissies horen in de voetafdruk rapportage?	14
3.1 De gemeentelijke CO <sub>2</sub> -voetafdruk	14
4 Hoe worden de emissies berekend?	16
4.1 Inleiding	16
4.2 Emissiefactoren	16
4.3 Tiers	16
5 Welke data heb ik hiervoor nodig?	17
5.1 Inleiding	17
5.2 Centraal beschikbare data	17
5.3 Lokaal beschikbare data	18
<b>Deel 2 Hernieuwbare energie</b>	<b>20</b>
6 Doelen en methodiek	21
6.1 Inleiding	21
6.2 Methodiek	21
7 Welke bronnen van hernieuwbare energie rapporteren?	22
7.1 Afbakening	22
7.2 Berekenen van de productie en beschikbare data	23
Bijlage 1. Berekenen van emissiefactoren	24
Bijlage 2. Tiers	26
Bijlage 3. Benodigde data voor bepalen CO <sub>2</sub> -voetafdruk	28
Bijlage 4. Hernieuwbare energie	33



# Inleiding

## Achtergrond

Nederland heeft als doel om conform internationale afspraken de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen. Lokale overheden, provincies en waterschappen hebben daarbij een belangrijke rol. Zij geven uitvoering aan energie- en klimaatbeleid binnen de gemeentegrenzen. Steeds meer gemeenten hebben de behoefte om een CO<sub>2</sub>-voetafdruk te maken. Dit geeft hen een beter begrip van de impact van de gemeenschap op het klimaat en inzicht in hetgeen zij kunnen ondernemen om die impact te verkleinen.

Bij het opstellen en rapporteren van een CO<sub>2</sub>-voetafdruk lopen overheden echter vaak tegen dezelfde vraagstukken aan. Het gaat dan met name om de afbakening (wat zijn de fysieke grenzen en welke emissiebronnen worden wel en niet meegenomen), de data die moeten worden gebruikt en de wijze van berekenen van emissies.

## Doel

Dit handboek is ontwikkeld om gemeenten en provincies te helpen bij het opstellen van een standaard CO<sub>2</sub>-voetafdruk rapportage. In dit handboek wordt ingegaan op welke emissies worden toegerekend aan uw gemeente en hoe u de omvang van emissies kunt bepalen. Daarnaast wordt een methode aangereikt om de omvang van hernieuwbare energieopwekking binnen de gemeente in kaart te brengen. Het voordeel van een gemeenschappelijke methodiek is dat de resulterende voetafdrukken van gemeenten beter interpreteerbaar zijn en gemeenten zich, tot op zekere hoogte, aan elkaar kunnen spiegelen.

Gemeenten hoeven hiermee niet langer ieder voor zich het wiel uit te vinden en ontwikkelkosten te maken.

## Relatie met de klimaatmonitor

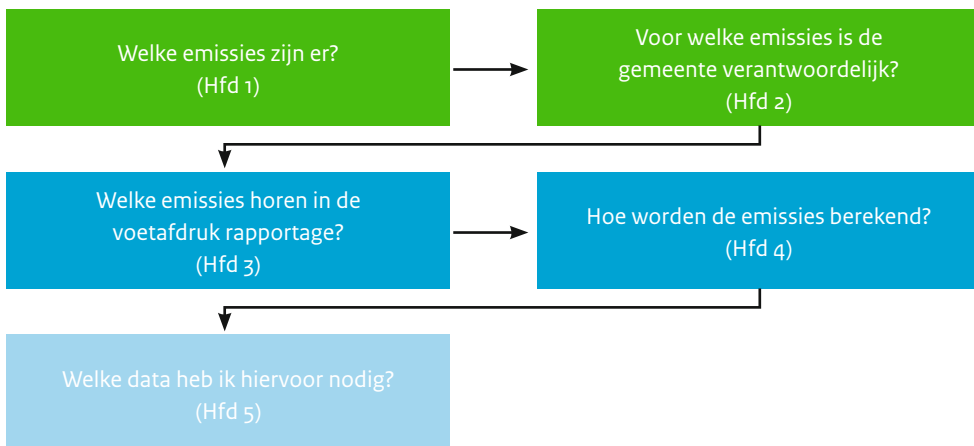
Dit handboek staat niet op zichzelf, maar is een hulpmiddel bij de klimaatmonitor ([www.klimaatmonitor.databank.nl](http://www.klimaatmonitor.databank.nl)), waarop alle centraal beschikbare data voor de voetafdrukken van gemeenten al beschikbaar zijn. Gemeenten kunnen op deze klimaatmonitor zelf de resterende, veelal lokale, data invullen om een complete voetafdruk te maken. Dit handboek geeft alle theoretische achtergrond informatie die nodig is voor het opstellen van een voetafdruk. Specifieke instructie over het gebruik van de klimaatmonitor vindt u op de website.



# Leeswijzer

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

Het maken van een voetafdruk vereist het doorlopen van een aantal stappen. Deze stappen worden weergegeven in onderstaand schema. Per stap staat aangeven waar in het document de bijbehorende informatie te vinden is.



## Hernieuwbare energie

Het vergroten van het aandeel hernieuwbare energie in de totale energieproductie is een belangrijk beleidsdoel. Het is dan ook iets waar veel gemeenten mee bezig zijn. Dit kan gaan van stimuleringsregelingen voor zonnepanelen tot het opnemen van locaties voor windenergie in ruimtelijke plannen. Vanwege het belang van dit onderwerp gaat deze handreiking ook in op het in kaart brengen van de hoeveelheid hernieuwbare energie die binnen de gemeentegrenzen wordt opgewekt.

# Deel 1

## *Klimaat voetafdruk lokale overheden*

# 1. Welke emissies zijn er?

## 1.1 Sectoren

In Nederland vindt een uitgebreide registratie plaats van broeikasgasemissies. Deze registratie is onderverdeeld in sectoren. Tabel 1 geeft een overzicht van de sectoren en de belangrijkste emissies die hiermee samenhangen.

**Tabel 1.** Sectoren en bijbehorende emissies

Hoofdsector	Sector	Emissies
Gebouwde omgeving	Consumenten	CO <sub>2</sub>
	Handel en diensten	CO <sub>2</sub>
	Overheid	CO <sub>2</sub>
	RWZI's	CO <sub>2</sub> , methaan en lachgas
Industrie en energie	Chemische industrie	CO <sub>2</sub> , lachgas, F-gassen
	Overige industrie	CO <sub>2</sub> en lachgas, F-gassen
	Afvalverwijdering	CO <sub>2</sub> en methaan
	Energiesector	CO <sub>2</sub> en methaan
	Bouw	CO <sub>2</sub>
Land- en tuinbouw	Glastuinbouw	CO <sub>2</sub> , methaan
	Overig Landbouw	CO <sub>2</sub> , methaan en lachgas
Transport	Wegverkeer	CO <sub>2</sub>
	Railverkeer	CO <sub>2</sub>
	Scheepvaart	CO <sub>2</sub>
	Mobiele werktuigen	CO <sub>2</sub>

## 1.2 Subsectoren

De sectoren zijn weer verder onderverdeeld naar voor gemeente relevante (beleids)subsectoren. Het resulterende detailniveau sluit optimaal aan op lokale databronnen en databeschikbaarheid. In tabel 2 is als voorbeeld de onderverdeling van een deel van de hoofdsector 'gebouwde omgeving' weergegeven.

Tabel 2. Van hoofdsector naar subsectoren

Hoofdsector	Sector	Subsector
Gebouwde omgeving	Consumenten	Bestaande huurwoningen
		Bestaande koopwoningen
		Nieuwbouw
	Drinkwatervoorziening	Drinkwatervoorziening
	Handel en diensten	Handel en diensten (MKB)

### 1.3 Welke broeikasgassen worden meegenomen?

Het voornaamste broeikasgas dat in de bovengenoemde sectoren wordt uitgestoten is uiteraard CO<sub>2</sub>. CO<sub>2</sub> komt voornamelijk vrij bij de verbranding van fossiele brandstoffen ten behoeve van bijvoorbeeld:

- Ruimteverwarming
- Verwarming warm water
- Productie van elektriciteit
- (Industriële) processen.
- Transport

De emissies van CO<sub>2</sub> vinden plaats in alle sectoren. Internationaal is afgesproken dat naast CO<sub>2</sub> ook de volgende broeikasgasemissies worden gerapporteerd: methaan, lachgas en de zogenaamde F-gassen<sup>1</sup>. Deze emissies worden de 'overige broeikasgassen' genoemd. De emissies van deze gassen worden veelal uitgedrukt in CO<sub>2</sub> equivalenten. Zo kan tot één totaalcijfer worden gekomen dat de totale broeikasgasemissie representeert. Een CO<sub>2</sub> equivalent (CO<sub>2</sub>-eq) is een meeteenheid die wordt gebruikt om het opwarmend vermogen ('global warming potential') van broeikasgassen weer te geven. CO<sub>2</sub> is daarbij het referentiegas, waartegen andere broeikasgassen uitgedrukt worden. Bijvoorbeeld, omdat bij eenzelfde massa gas het opwarmend vermogen van methaan 21 keer hoger is dan dat van CO<sub>2</sub>, stemt 1 ton methaan overeen met 21 ton CO<sub>2</sub>.

Anders dan CO<sub>2</sub> vinden de emissies van de overige broeikasgassen niet in iedere sector plaats. Hieronder staat een overzicht van de overige broeikasgasemissies en de uitstoot daarvan in 2009 in Nederland.

Uit tabel 3 valt op te maken dat op nationaal niveau vooral de methaan- en lachgas emissies uit de landbouw en de methaanemissies van stortplaatsen significant zijn. Maar lokaal kan er uiteraard een heel ander beeld naar voren komen. In het vervolg van dit handboek wordt voor de leesbaarheid gesproken over CO<sub>2</sub>. Daarmee worden ook de overige broeikasgassen bedoeld.

<sup>1</sup> Dit betreft met name fluorokoolwaterstoffen (HKF's), perfluorokoolstoffen (PFK's) en zwavelhexafluoride (SF6). De eerste twee worden veelal toegepast als koelmiddelen in airco's. De laatste vindt zijn toepassing in dubbelglas, vermogensschakelaars en elektronenmicroscopen.

**Tabel 3.** Overige broeikasgassen per sector (in Mton CO<sub>2</sub>-eq)

Sector	Subsector	Methaan	Lachgas	F-gassen
Landbouw	Pensfermentatie en mestmanagement	9,4		
	Vnl landbouwgronden		7,4	
Energie en Industrie	Gasmotoren in WKK-installaties			
	Afvalverwijdering – stortplaatsen	4,7		
	Industrie (salpeterzuurproductie+ / caprolactamproductie++)		1,1	
	Industrie+++			2,4
	Energiesector	0,8		
	Gasmotoren in WKK-installaties	1		
Verkeer & vervoer			0,4	
Gebouwde omgeving	RWZI	0,2	0,4	
	Consumenten	0,4		
Overige bronnen	Kleine bronnen (<0,2 mton)	1,3	0,4	
<b>Totaal</b>		<b>16,9</b>	<b>9,7</b>	<b>2,4</b>

+ Productie vind plaats in enkele installaties in Zeeland en Limburg

++ Uit één installatie in Nederland

+++ Dit omvat ook de F-gassen uit de gebouwde omgeving (airco's)

## 1.4 ETS

Binnen verschillende sectoren bevinden zich bedrijven die door Europese wetgeving zijn gebonden aan een emissieplafond, de zogenaamde ETS-bedrijven (Emissions Trading Scheme). Dit zijn bedrijven met (zeer) grote installaties die broeikasgassen uitstoten. Deze bedrijven krijgen dit emissieplafond opgelegd in de vorm van emissierechten. Als een bedrijf méér uitstoot dan het rechten heeft, moet het emissierechten kopen van bedrijven die minder uitstoot hebben gerealiseerd (emissiehandel). Op die manier wordt waarde gegeven aan broeikasgassen. Er zijn ca. 400 ETS-bedrijven in Nederland. Het emissieplafond wordt ieder jaar verlaagd, waardoor ETS-bedrijven 'vanzelf' jaarlijks minder uitstoten. Gemeenten die ETS-bedrijven op hun grondgebied hebben, proberen in sommige gevallen afspraken met het bedrijf te maken over verlaging van emissies. Echter, als hierdoor emissierechten 'overblijven' worden deze dus verhandeld en zal de emissie elders alsnog plaatsvinden. Emissiereductie bij het ene bedrijf biedt dan ruimte voor andere ETS-bedrijven in de EU om meer uit te stoten. Op de korte termijn leidt een extra reductie bij een ETS-bedrijf binnen de gemeentegrens, dus niet direct tot een wereldwijde CO<sub>2</sub> reductie. ETS bedrijven zullen op den duur absoluut CO<sub>2</sub> emissies moeten reduceren, maar aanvullende inspanningen leiden op *korte termijn* niet tot – extra – CO<sub>2</sub> reductie. Verder, heeft het nemen van reductiemaatregelen vaak wel een direct positief effect op de luchtkwaliteit. In hoofdstuk 3 van dit handboek wordt ingegaan op het rapporteren van emissies van ETS bedrijven.

# 2. Voor welke emissies is de gemeente verantwoordelijk?

## 2.1 Afbakening

Gemeenten oefenen op verschillende manieren invloed uit op emissies die worden uitgestoten. Bijvoorbeeld via implementatie van beleid, verstrekken van subsidie, vergunningverlening en handhaving, voorlichting en educatieprogramma's en via de diensten die worden aangeboden aan de inwoners en bedrijven (bijvoorbeeld ophalen en verwerken van afval). Onder de verantwoordelijkheid van de gemeenten vallen alle emissies waar de gemeente invloed op uit kan oefenen. Die invloed reikt verder dan alleen de gemeentegrenzen. Door het beïnvloeden van activiteiten van inwoners kan de gemeente namelijk ook emissies beïnvloeden die buiten de gemeentegrenzen worden uitgestoten. Denk bijvoorbeeld aan emissies die vrijkomen bij de verwerking van afval van inwoners van de gemeente in een afvalverwerkingsinstallatie buiten de gemeentegrenzen.

Kortom, gemeenten zijn verantwoordelijk voor:

- Alle emissies die binnen de gemeentegrenzen vrijkomen
- Alle emissies die buiten de gemeentegrenzen vrijkomen als gevolg van besluiten en activiteiten binnen de geopolitieke grenzen.

## 2.2 De emissies verdelen naar scopes

Om aan te sluiten bij (inter)nationale definities worden CO<sub>2</sub> emissiebronnen onderverdeeld in drie scopes. Deze indeling maakt het mogelijk om alle beleidsrelevante informatie in een voetafdrukrapportage op te nemen zonder dat emissies dubbel geteld of verkeerd geïnterpreteerd worden. Hieruit volgt dus ook dat emissies van verschillende scopes niet zomaar bij elkaar opgeteld kunnen worden.

De volgende indeling wordt gehanteerd:

Scope 1: De CO<sub>2</sub>-emissies die uitgestoten worden op het gemeentelijke grondgebied (bijvoorbeeld CO<sub>2</sub>-emissies door de verwarming van woningen;

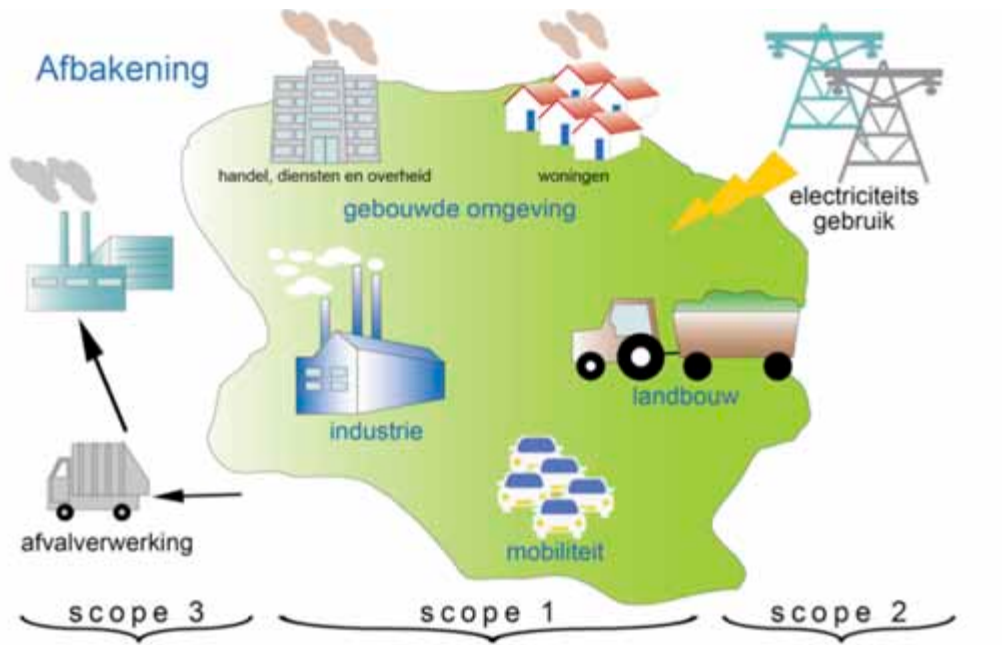
Scope 2: De CO<sub>2</sub>-emissies die samenhangen met de elektriciteit- en warmtevraag van de ingezetenen binnen het grondgebied. Deze CO<sub>2</sub>-emissies vinden vaak plaats in elektriciteitscentrales die buiten het grondgebied gelegen (dus in een andere gemeente).

Scope 3: De CO<sub>2</sub>-emissies die buiten het grondgebied in een andere gemeente worden uitgestoten, maar worden veroorzaakt door activiteiten van ingezetenen van de gemeente.

### Voorbeelden:

- Scope 1: Gebruik van brandstoffen voor verwarming
- Scope 2: Geconsumeerde elektriciteit binnen de gemeentegrenzen
- Scope 3: Emissies als een gevolg van verwerking van afval van ingezetenen, buiten de geopolitieke grenzen.

Figuur 1. Weergave van scope indeling



# 3. Welke emissies horen in de voetafdruk rapportage?

## 3.1 De gemeentelijke CO<sub>2</sub>-voetafdruk

De gemeente is verantwoordelijk voor alle emissies binnen de gemaakte afbakening (paragraaf 2.1) en kan ervoor kiezen ook al deze emissies te inventariseren. Dat is veel werk, maar er ontstaat dan een volledig beeld van de emissies die de gemeente kan beïnvloeden. Dit kan interessant zijn als hulpmiddel bij het opstellen van nieuw klimaatbeleid.

Lokale overheden hebben echter vaak beperkte middelen en zullen deze liever inzetten ten behoeve van besparende maatregelen en niet ten behoeve van het maken van een (onnodig) uitgebreide inventarisatie.

Er is daarom, in verschillende klankbordgroepsessies, al een selectie gemaakt van te rapporteren emissies in een landelijke standaard voetafdruk. Als het doel dus is om een standaard voetafdruk te maken, kan volstaan worden met het berekenen van die emissies die hierin benoemd worden.

Bij het samenstellen van de voetafdruk is gezocht naar het beste compromis tussen aansluiten bij de invloed en verantwoordelijkheid van de gemeenten enerzijds en een goede vergelijkbaarheid anderzijds.

De voetafdruk bevat:

- Alle scope 1 emissies binnen het grondgebied, m.u.v. opwekking elektriciteit, afvalverwerking, afvalwaterzuivering, railverkeer (brandstofverbruik), vliegverkeer, binnenvaart en zeescheepvaart, autowegen (>100 km/u) en snelwegen.
- Alle scope 2 emissies binnen het grondgebied, m.u.v. elektriciteitsverbruik t.b.v. railverkeer.
- Scope 3 emissies van railverkeer, afvalverwerking (waarbij deze worden verdeeld o.b.v. resp. hoeveelheid ingezameld 'grijs' afval (dus niet-biogeen) of inwoners en afvalwaterzuivering, waarbij deze worden verdeeld o.b.v. resp. hoeveelheid vervuilingseenheden VE's of inwoners
- Een vrijwillige annex met scope 1 emissies van opwekking elektriciteit, afvalverwerking en afvalwaterzuivering.
- Een vrijwillige annex met scope 1 en 2 emissies van ETS-bedrijven.

Deze annex kan worden gemaakt met gegevens van Emissieregistratie/puntbronnen en NEa voor de ETS-bedrijven en wordt centraal beschikbaar gesteld door AgentschapNL. Over de samenstelling van deze voetafdruk is consensus bereikt in de klankbordgroep. Zie ook de tabel op de volgende pagina voor een overzicht van de emissies die in de voetafdrukrapportage horen.

**Tabel 3.** Overzicht van te rapporteren emissies

Hoofdsector	Subsector	Te rapporteren emissie activiteit	Scope
Gebouwde omgeving	RWZI's	Verwerking van afvalwater geproduceerd door ingezetenen	3
		Optioneel in Annex: Verbruik brandstoffen, Proces- en vluchtige emissies	1
Gebouwde omgeving	Overig (woningen, utiliteitsgebouwen, bedrijfspanden, openbare verlichting)	Verbruik brandstoffen	1
		Verbruik elektriciteit en warmte	2
Industrie en energie	Afvalverwijdering	Verwerking van afval geproduceerd door ingezetenen	3
		Optioneel in Annex: Verbruik brandstoffen, Proces- en vluchtige emissies	1
	Chemische en overige Industrie	Verbruik brandstoffen	1
		Verbruik elektriciteit en warmte Proces en vluchtige emissies	2 1
Elektriciteitscentrales	Eigen verbruik elektriciteit en warmte t.b.v. bedrijfsgebouwen	Optioneel in Annex: Verbruik brandstoffen, Proces- en vluchtige emissies	2 1
Land en tuinbouw		Verbruik brandstoffen	1
		Verbruik elektriciteit en warmte	2
		Overige emissies	1
Transport	Wegen (<100km) (personenvervoer en vrachtverkeer)	Feitelijke emissie van wegverkeer binnen de gemeentegrenzen	1
	Railverkeer (personenvervoer en vrachtvervoer)	Brandstofgebruik tbv treinverkeer binnen de gemeentegrenzen (passagiers en goederen)	1
		Elektriciteitgebruik treinverkeer	3
	Scheepvaart	Brandstofgebruik van recreatievaart binnen de gemeentegrenzen	1
Brandstofverbruik van schepen in havens		1	
Mobiele werktuigen	Feitelijke emissie ten gevolge van brandstofgebruik	1	

# 4. Hoe worden de emissies berekend?

## 4.1 Inleiding

Emissies worden berekend door activiteitdata te vermenigvuldigen met een emissiefactor. Activiteitdata is de maat die gebruikt wordt voor energieverbruik of andere processen die leiden tot uitstoot van broeikasgassen. Bijvoorbeeld elektriciteitsgebruik in KWh, of warmtegebruik in GJ.

*Activiteit data x emissiefactor = emissie*

Om gemeenten te faciliteren bij het maken van de voetafdruk wordt een groot deel van de emissies al centraal berekend en ontsloten via de klimaatmonitor ([www.klimaatmonitor.databank.nl](http://www.klimaatmonitor.databank.nl)). Gemeenten hoeven voor het maken van de voetafdruk alleen nog de ontbrekende activiteit data in te vullen in de bijbehorende invulsheet van AgentschapNL.

## 4.2 Emissiefactoren

Er zijn emissiefactoren beschikbaar uit verschillende bronnen. Het is ook mogelijk om zelf een emissiefactor te berekenen die aansluit bij de lokale situatie en waarmee de voetafdruk een hogere mate van nauwkeurigheid krijgt. Dit is met name relevant voor stadsverwarming en WKK, waarbij warmte lokaal wordt afgezet. In bijlage 1 is uitgelegd hoe deze emissiefactoren kunnen worden berekend.

## 4.3 Tiers

Er zijn drie verschillende niveaus van nauwkeurigheid en complexiteit waarin emissiefactoren en activiteitdata kunnen worden ingedeeld. Tier 1 is het basisniveau, waarbij gebruik wordt gemaakt van standaard informatie. Bij Tier 2 en 3 wordt gebruikt gemaakt van nauwkeuriger gegevens. Zie bijlage 2 voor meer toelichting op de verschillende niveaus. Afhankelijk van de data die een gemeente beschikbaar heeft kan de berekening van emissies op Tier 1, 2 of 3 worden gemaakt. Voor het nauwkeurig monitoren van emissies zijn gegevens op Tier 3 niveau nodig.

Tier 1: Voornamelijk emissieregistratie-cijfers

Tier 2: Berekeningen op basis van activiteitendata en kentallen

Tier 3: Gegevens gebaseerd op echte metingen

Tier 2+3 genereren energiegebruikcijfers. Deze worden met behulp van emissiefactoren (zie paragraaf 4.2) omgerekend naar CO<sub>2</sub>-uitstoot.

# 5. Welke data heb ik hiervoor nodig?

## 5.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk is uitgelegd dat de CO<sub>2</sub>-voetafdruk berekend kan worden op verschillende niveaus van nauwkeurigheid (tiers). De meest nauwkeurige voetafdruk wordt berekend door zoveel mogelijk rekenregels van tier 3 te gebruiken. Als dat niet mogelijk is (bijvoorbeeld om de redenen dat de centrale data (nog) niet beschikbaar zijn) kan worden 'teruggegrepen' naar tier 2 of tier 1. Door deze systematiek kan altijd een complete CO<sub>2</sub>-voetafdruk opgesteld worden.

In bijlage 3 staat voor de verschillende tiers weergegeven met welke brondata en rekenregels de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de verschillende onderdelen moet worden bepaald. In de tabel is met een kleurcodering aangegeven of de brondata reeds centraal beschikbaar zijn of dat deze lokaal moet worden uitgezocht. Daarbij worden de volgende kleuren gebruikt:

### Legenda

Alleen lokaal beschikbaar	Geel
Beschikbaar voor ca. 50% vd gemeenten	Oranje
Beschikbaar voor ca. 95% vd gemeenten	Groen
Praktisch niet beschikbaar	Rood

## 5.2 Centraal beschikbare data

Om gemeenten te ontlasten bij het verzamelen van data is geïnventariseerd welke data centraal beschikbaar zijn. In de tabel op de volgende pagina is een kort overzicht gegeven van de belangrijkste bronnen en de type data die zij beschikbaar hebben:

**Tabel 4.** Centraal beschikbare data

Bron	Type data
CBS	Gasverbruik woningen
	Elektriciteitsverbruik woningen
	Aantal woningen, Aantal banen, Aantal ha landbouw etc.
Emissieregistratie	Scope 1 emissies alle sectoren (alle broeikasgassen)
Netbeheerders Liander en Enexis	Gasverbruik bedrijven en overige niet-woningen
	Elektriciteitsverbruik bedrijven en overige niet-woningen
Nederlandse Emissieautoriteit	CO <sub>2</sub> -Emissie ETS-bedrijven
CertiQ	Productie duurzame elektriciteit

De centraal beschikbare data zijn al zoveel mogelijk verzameld en verwerkt tot een CO<sub>2</sub>-voetafdruk op de site [www.klimaatmonitor.databank.nl](http://www.klimaatmonitor.databank.nl).

### 5.3 Lokaal beschikbare data

Met name voor de meer nauwkeurige en specifieke berekeningen is veelal data nodig welke niet centraal beschikbaar zijn, maar mogelijk in uw eigen gemeentelijke organisatie te vinden is. Enkele voorbeelden daarvan zijn:

**Tabel 5.** Lokale databronnen

Type data
Warmtedistributie
Brandstofgebruik alle voertuigen binnen de gemeentegrenzen
Gereden voertuigkilometers binnen de gemeentegrenzen
Opgewekte duurzame energie per techniek
...

De Invulmodule biedt de mogelijkheid om voor uw gemeente de lokaal benodigde data in te voeren indien er geen hogere tier beschikbaar is.



**Deel 2**

*Hernieuwbare  
energie*

# 6. Doelen en methodiek

## 6.1 Inleiding

Lokaal klimaatbeleid richt zich doorgaans op twee zaken. Ten eerste het terugdringen van het gebruik van energie en ten tweede het vergroten van de het aandeel hernieuwbare energie in de energieopwekking. Deze activiteiten vinden hun oorsprong in de Europese Richtlijn Energie uit Hernieuwbare Bronnen.

### Doelstelling Hernieuwbare energie:

#### *EU Richtlijn Energie uit hernieuwbare bronnen:*

In 2020 dient van alle verbruikte energie in Europa, 20% afkomstig te zijn uit hernieuwbare bronnen. Voor Nederland is een percentage van 14% vastgesteld.

In de transportsector geldt een doelstelling van 10% hernieuwbare energie in 2020. Dit zal hoofdzakelijk ingevuld worden met transportbrandstoffen. Ook elektrisch vervoer telt hier mee.

In de volgende paragrafen en in hoofdstuk 7 wordt ingegaan op het bepalen en rapporteren van de productie van hernieuwbare energie op gemeentelijke niveau.

## 6.2 Methodiek

Dit handboek geeft voor lokale overheden aan hoe de productie van de verschillende vormen van hernieuwbare energie berekend en gerapporteerd kunnen worden. Hierbij wordt nauw aangesloten bij de uitgangspunten en definities zoals deze gehanteerd worden in de landelijke monitoring van hernieuwbare energie zoals vastgelegd in het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie 2010 (AgentschapNL, 2010). De toe te passen rekenmethoden en beschikbare bronnen voor data worden in dit protocol beschreven. Dat gebeurt per hernieuwbare energiebron. Hierbij wordt alleen de productie berekend. Gemeenten kunnen vervolgens zelf, afhankelijk van hun beleidsdoelstelling, verdere berekeningen maken conform de eindverbruikmethode dan wel de substitutiemethode. Met de eindverbruikmethode wordt per hernieuwbare bron het eindverbruik van hernieuwbare energie berekend. Deze methode is leidend in de landelijke monitoring van het aandeel hernieuwbare energie. In voorgaande jaren werd dit echter gedaan met behulp van de substitutiemethode. Bij deze methode wordt het vermeden verbruik van fossiele primaire energie berekend (t.o.v. een referentiebron/techniek). Het voordeel is dat hiermee verschillende energiebronnen (warmte, elektriciteit, gas) met elkaar vergeleken kunnen worden. Een aantal gemeenten hanteren doelstellingen voor het vermeden verbruik van fossiele energie.

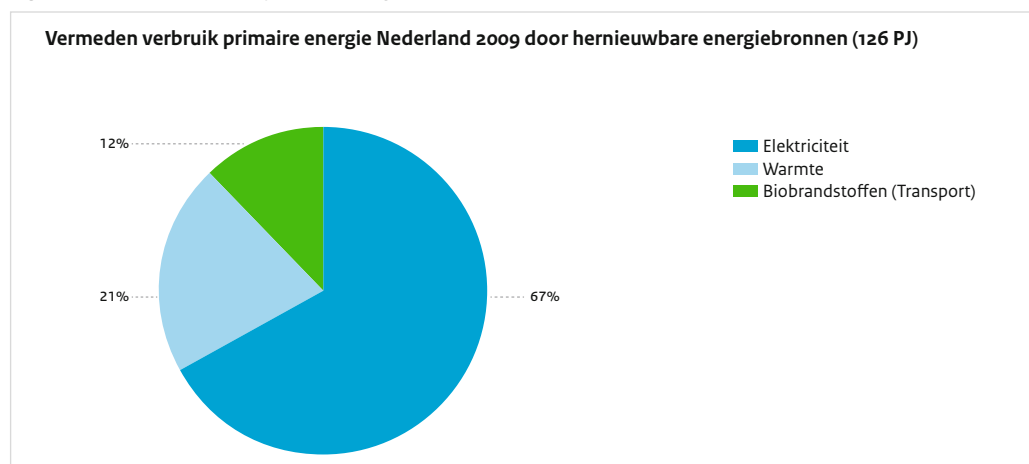
Met de in dit handboek beschreven methode wordt de lokale (gemeentelijke) productie van hernieuwbare energie berekend. Voor bijvoorbeeld opwekking van energie uit biomassa wordt er dus geen verdeling gemaakt naar verschillende gemeenten gemaakt aan de hand van aangeleverde biomassastromen, maar wordt de gehele opwekking toegerekend aan de gemeente op wiens grondgebied de centrale staat. Dit is conform de landelijke methode.

# 7. Welke bronnen van hernieuwbare energie rapporteren?

## 7.1 Afbakening

Een belangrijke eerste stap op weg naar monitoring is het maken van een afbakening. Ofwel, bepalen welke bronnen zijn relevant en welk niveau van nauwkeurigheid is vereist. Daarbij zijn verschillende aspecten belangrijk. Zo ligt het voor de relatieve grote bijdragen aan de totale energieopwekking mee te nemen. Een ander aspect is bijvoorbeeld de beleidsrelevantie van een bepaalde bron. Als er een specifieke beleidsdoelstelling is geformuleerd voor bijvoorbeeld het aantal zonnestroom (opwekking) dan is het zinnig om deze bron mee te nemen in de monitoring.

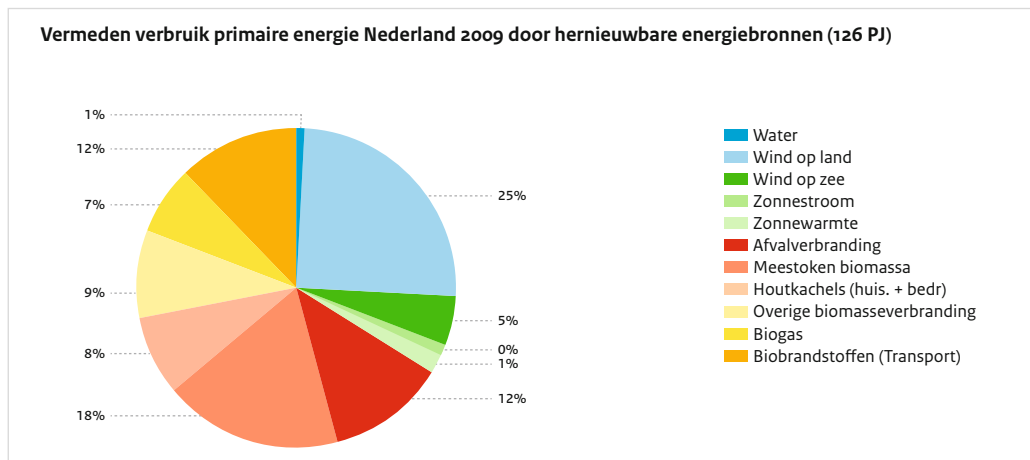
**Figuur 2.** Vermeden verbruik primaire energie Nederland uit hernieuwbare bronnen (CBS - Statline, 2010).



Met hernieuwbare energie wordt elektriciteit en warmte opgewekt en worden (met name) transportbrandstoffen geproduceerd. In figuur 2 wordt duidelijk dat opwekking van hernieuwbare elektriciteit de belangrijkste bijdrage in het totaal levert, gevolgd door warmte. De bijdrage van biobrandstoffen (transport) vormt een kleiner, maar nog altijd significant aandeel.

Figuur 3 toont een verdere uitsplitsing naar de verschillende energiebronnen. Op gemeentelijke niveau kunnen de verhoudingen uiteraard anders liggen. Het is dus van belang dat elke gemeente zelf een afweging maakt welke bronnen relevant zijn en welke niet, en de monitoring daar vervolgens op inricht.

**Figuur 3.** Percentage vermeden primaire energie per energiebron (in het totaal, CBS – Statline, 2011).



Wat figuur 3 duidelijk maakt is dat waterkracht, zonne-energie (stroom en warmte) en bodemenergie (KWO open en gesloten systemen en geothermie) landelijk gezien maar een zeer klein aandeel vormen (<5%). Windenergie draagt met ongeveer 30% bij in het totaal. Hierbij is 25% afkomstig van wind op land. Met 54% in het totaal vormt biomassa de belangrijkste bijdrage. Afvalverbranding (12%) en meestoken van biomassa (18%, in kolencentrales) leveren hierin het grootste deel.

## 7.2 Berekenen van de productie en beschikbare data

Om de productie van hernieuwbare energie te bepalen is het goed om te streven naar een zo groot mogelijk niveau van betrouwbaarheid en dus detail. Hierbij wordt aangesloten bij de “Tiers”, zoals ook bij het bepalen van gemeentelijke emissies wordt gedaan (zie hoofdstuk 4). Om de benodigde inspanning voor data verzamelen te beperken is het goed om alleen voor de grotere bronnen gebruik te maken van Tier 3 data. Hierbij wordt gebruik gemaakt van lokaal verzamelde data (op projecten/maatregelenniveau). Voor kleinere bronnen (aandeel <5%) kan gebruik worden gemaakt van de landelijke berekeningen van de totale opwekking van een bepaalde bron, waarbij deze vervolgens via een verdeelsleutel over gemeenten wordt verdeeld (bijvoorbeeld op basis van inwoneraantallen, of verleende SDE subsidies). Uiteraard kan hiervan worden afgeweken, en naar het hoogste nauwkeurighedsniveau worden gestreefd, als het doel is om een specifieke beleidsdoelstelling te monitoren.

Om gemeenten te faciliteren bij het opstellen van de rapportage is voor alle bronnen in bijlage 4 aangegeven welke data al centraal beschikbaar zijn en welke data nog door de gemeente zelf verzameld moeten worden voor het bepalen van de productie van hernieuwbare energie.

# Bijlage 1

## *Berekenen van emissiefactoren*

## Stadsverwarming

- Inzicht in hoeveelheid stoom / warm water die gebruikt is
- Inzicht in hoeveelheid brandstof gebruikt om die hoeveelheid stoom te maken

Berekening:

1. Bepaal totale hoeveelheid brandstof verbruikt door centrale t.b.v. stoom- / warm waterproductie.
2. Vermenigvuldig deze hoeveelheid brandstof met de emissiefactor voor die brandstof om de totale emissie van de warmteproductie te krijgen. Gebruik een gewogen gemiddelde als er verschillende brandstoffen gebruikt zijn.
3. Deel de totale emissie door de totale hoeveelheid geleverde stoom / warm water aan de eindgebruikers om een emissiefactor voor stoom / warm water te krijgen.
4. Gebruik deze emissiefactor om de emissie te berekenen van de hoeveelheid ingekochte warmte (door de overheidsorganisatie, danwel door de gebruikers binnen de gemeentegrenzen).

## WKK

- Levering van elektriciteit en warmte.
- Geleverde elektriciteit van een WKK wordt al meegenomen in scope 2- dus daarmee wordt een **deel** van de emissie al verantwoord.
- Overige deel moet nog apart in kaart gebracht worden.

Berekening:

1. Bepaal de totale hoeveelheid brandstof die is verbruikt.
2. Bepaal de totale emissie van broeikasgassen van dit brandstofverbruik.
3. Bepaal de output van warmte en elektriciteit van de WKK in GJ.
4. Bepaal de energie output in procenten van elektriciteit en warmte.
5. Deel de totale emissie van het brandstofgebruik door de totale output van de WKK in GJ. Dit geeft een 'ruwe' emissiefactor voor de WKK.
6. Vermenigvuldig deze ruwe emissiefactor met het percentage dat overeenkomt met de warmteproductie.
7. Idem voor het percentage elektriciteitsproductie.

De emissiefactor voor het warmtegebruik (ad. 6) kan worden gebruikt voor de stoom die in verschillende gebouwen wordt gebruikt.

De emissiefactor voor elektriciteit wordt alleen gebruikt als deze elektriciteit aan een of een paar bekende gebruikers wordt geleverd (dus niet aan het net).

Indien zowel warmte als elektriciteit op dezelfde locatie gebruikt worden (een WKK voor eigen gebruik) dan kan de emissie berekend worden door de hoeveelheid gebruikte brandstof te vermenigvuldigen met de emissiefactor voor de brandstof (stap 1 en 2 van de berekening). Het maakt dan niet uit waarvoor de warmte en elektriciteit vervolgens worden gebruikt. De emissie als gevolg van het brandstofverbruik dient te worden gerapporteerd in scope 1. Is de overheid eigenaar van de WKK, dan valt de emissie in scope 1 van de organisatorische voetafdruk, en staat deze alleen binnen de gemeentegrenzen, dan valt de emissie in scope 2 van de geopolitieke voetafdruk. Emissies die samenhangen met de consumptie van warmte en elektriciteit door eindgebruikers worden gerapporteerd in scope 2.

# Bijlage 2

## *Tiers*

**Niveau 1:** Standaard methode waarbij gebruik kan worden gemaakt van goed beschikbare nationale of internationale statistiek in combinatie met standaard emissiefactoren. Het resultaat van:

- Een standaard emissiefactor.
- Landelijk gemiddeld brandstofgebruik per hoofd van de bevolking.
- Landelijk gemiddelde afvalproductie per werknemer.
- Effectiviteit van methaan terugwinning ingeschat op basis van de aanname dat het systeem conform juridische richtlijnen functioneert.

**Niveau 2:** Gemiddeld complexiteitsniveau en gebruik van locatiespecifieke data. Gebruik van niveau twee vergt:

- Een landspecifieke emissiefactor.
- Inschatting van brandstof gebruik door afgelegde afstand te vermenigvuldigen met gemiddelde verbruiken.
- Banen en andere verdeelsleutels die we gebruiken.
- Effectiviteit van Methaan terugwinning gebaseerd op systeem design.
- Inschattingen van de totale afgelegde (transport) afstand gebaseerd op verkeerstellingen en lengtes van wegsegmenten.
- Hoeveelheid brandstof gebruikt in een jaar gebaseerd op gemaakte kosten (bekend) gedeeld door de gemiddelde brandstofkosten van dat jaar.





**Niveau 3:** De meeste complexe methode, maakt gebruik van de meest specifieke data.

Deze benadering gebruikt de volgende variabelen:

- Type brandstof die verbrand wordt.
- Bemeterde energieverbruik.
- Bemeterde methaan terugwinning.
- Gewogen hoeveelheid afval.

# Bijlage 3

## *Benodigde data voor bepalen CO<sub>2</sub>-voetafdruk*

Legenda	
Alleen lokaal beschikbaar	
Beschikbaar voor ca. 50% vd gemeenten	
Beschikbaar voor ca. 95% vd gemeenten	
Praktisch niet beschikbaar	

Sector	Subsector	Scope	Tier 3			Tier 2			Tier 1		
			Emissiebron	grootheid	bron	grootheid	bron	grootheid	bron	grootheid	bron
Gebouwde omgeving	Woningen	2	Elektriciteitsgebruik	Werkelijk kWh	Netbeheerder / CBS	Aantal woningen	CBS	Niet bekend	NVT		
		1	Aardgasgebruik	Werkelijk m3				CO <sub>2</sub> -emissie	Emissieregistratie		
		2	CollectiefWarmtegebruik	Werkelijk GJ	Lokaal	Aantal woningen op stadswarmte	AgentschapNL	Niet bekend	NVT		
		2	Elektriciteitsgebruik	Werkelijk kWh				Niet bekend	NVT		
		1	Aardgasgebruik	Werkelijk m3	Netbeheerder	Aantal banen per subsector	CBS	CO <sub>2</sub> -emissie	Emissieregistratie (samen met overheid, gezondheidszorg en onderwijs)		
		2	CollectiefWarmtegebruik	Werkelijk GJ	Lokaal	Niet bekend	NVT	Niet bekend	NVT		
		2	Elektriciteitsgebruik	Werkelijk kWh				Niet bekend	NVT		
		1	Aardgasgebruik	Werkelijk m3	Netbeheerder	Aantal banen per subsector	CBS	CO <sub>2</sub> -emissie	Emissieregistratie (samen met handel & diensten)		
		2	CollectiefWarmtegebruik	Werkelijk GJ	Lokaal	Niet bekend	NVT	Niet bekend	NVT		
		2	Elektriciteitsgebruik	Werkelijk kWh				Niet bekend	NVT		
Transport	Drinkwaterbedrijven	1	Aardgasgebruik	Werkelijk m3	Netbeheerder	Aantal banen	CBS	CO <sub>2</sub> -emissie	Emissieregistratie		
		2	CollectiefWarmtegebruik	Werkelijk GJ	Lokaal	Niet bekend	NVT	Niet bekend	NVT		
		2	Elektriciteitsgebruik	Werkelijk kWh					Niet bekend	NVT	
	RWZI's	1	Aardgasgebruik	Werkelijk m3	Netbeheerder	Aantal banen	CBS	CO <sub>2</sub> -emissie	Emissieregistratie		
		2	CollectiefWarmtegebruik	Werkelijk GJ	Lokaal	Niet bekend	NVT	Niet bekend	NVT		
		3	Elektriciteitsgebruik / aardgasgebruik	Aantal ve's	Lokaal	Aantal inwoners	CBS	Niet bekend	Niet bekend	NVT	
	Wegverkeer (niet - snelweg)	1	Transportbrandstof	Werkelijk brandstofgebruik	Werkelijk kWh	NVT	Aantal kilometers	Lokale verkeersmodellen	CO <sub>2</sub> -emissie	Emissieregistratie	
							Aantal inwoners	NVT	NVT	NVT	
		3	Elektriciteits / dieselgebruik	Werkelijk dieselgebruik	CBS	NVT	Aantal draaituren per voertuigtype	Lokaal	CO <sub>2</sub> -emissie	Emissieregistratie	
		1	Dieselgebruik	Werkelijk dieselgebruik	NVT	Tonnage overslag	CBS	CO <sub>2</sub> -emissie	Emissieregistratie		
Zeevaart en visserij	1	Dieselgebruik	Werkelijk dieselgebruik	Werkelijk kWh	NVT	Niet bekend	NVT	CO <sub>2</sub> -emissie	Emissieregistratie		

Industrie en energie	Industrie	1	Aardgasgebruik voor verwarming en processen	Werkelijk m <sup>3</sup>	Netbeheerder	NVT	NVT	CO <sub>2</sub> -emissie	Emissieregistratie	
		2	Elektriciteitsgebruik	Werkelijk kWh		CO <sub>2</sub> -emissie	Emissieregistratie	Niet bekend	NVT	
		2	Collectief warmtegebruik	Werkelijk GJ	Lokaal (individuele opgave)	Niet bekend	NVT	Niet bekend	NVT	NVT
		1	Andere fossiele brandstoffen (kolen, olie, ed)	Werkelijk verbruik	Lokaal (individuele opgave)	Niet bekend	NVT	Niet bekend	Niet bekend	Emissieregistratie (onderdeel van totaal)
		1	Lachgasemissies	Werkelijke lachgasemissies	NVT	Niet bekend	NVT	N2O emissies	Emissieregistratie	
		1	F-gassen	Werkelijke HFK's / PFK's / SF6 emissies	NVT	Niet bekend	NVT	F-gas emissies	Emissieregistratie	
		1	Aardgasgebruik voor verwarming en processen/ andere fossiele brandstoffen	Werkelijke CO <sub>2</sub> emissies	Emissieautoriteit	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
		1	Aardgasgebruik voor verwarming en processen	Werkelijk m <sup>3</sup>	Gasunie	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend
		2	Elektriciteitsgebruik	Werkelijk kWh	Tennet	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend
		1	Aardgasgebruik voor verwarming en processen	Werkelijk m <sup>3</sup>	Netbeheerder	Aantal banen	CBS	CO <sub>2</sub> -emissie	Emissieregistratie	
Bouwnijverheid		2	Elektriciteitsgebruik	Werkelijk kWh		Aantal banen	CBS	Niet bekend	NVT	
		1	Aardgasgebruik voor verwarming en processen	Werkelijk m <sup>3</sup>	Netbeheerder	Aantal banen	CBS	CO <sub>2</sub> -emissie	Emissieregistratie	
		2	Elektriciteitsgebruik	Werkelijk kWh		Aantal banen	CBS	Niet bekend	NVT	
		3	Verwerking van afval (huishoudelijk)	Tonnages huishoudelijk afval	Agentschap NL	Aantal inwoners	CBS	NVT	NVT	NVT
Afvolverwerking		3	Verwerking van afval (bedrijfsafval)	Tonnages bedrijfsafval	Lokaal	Niet bekend	NVT	NVT	NVT	
		1	Methaan uit stortplaatsen	Werkelijke methaanemissies	Lokaal	Niet bekend	NVT	CH <sub>4</sub> -emissie	Emissieregistratie	

		Landbouw		Glastuinbouw		Akker- en tuinbouw (niet- glastuinbouw)		Overige landbouw***	
Landbouw	2	Elektriciteitsgebruik	Werkelijk kWh	Netbeheerder	Oppervlakte glastuinbouw	CBS	Niet bekend	Niet bekend	NVT
			Werkelijk m <sup>3</sup>					CO <sub>2</sub> emissie	Emissieregistratie
	1	Aardgasgebruik	Werkelijke methaanemissies	NVT	Oppervlakte landbouw	CBS	Niet bekend	CH <sub>4</sub> emissie	NVT
			Werkelijke methaanemissies					CO <sub>2</sub> emissie	Emissieregistratie
	1	Methaan uit gasmotoren	Werkelijk kWh	Netbeheerder	Aantal dieren naar diertype	CBS	Niet bekend	Niet bekend	NVT
			Werkelijk m <sup>3</sup>					CO <sub>2</sub> emissie	Emissieregistratie
	1	Elektriciteitsgebruik	Werkelijke methaanemissies	NVT			Niet bekend	Niet bekend	NVT
			Werkelijke methaanemissies					CO <sub>2</sub> emissie	Emissieregistratie
	1	Aardgasgebruik	Werkelijke lachgasemissies	NVT			Niet bekend	Niet bekend	NVT
			Werkelijke lachgasemissies					CO <sub>2</sub> emissie	Emissieregistratie
	2	Elektriciteitsgebruik	Werkelijk kWh	Netbeheerder	Oppervlakte overige landbouw	CBS	Niet bekend	Niet bekend	NVT
			Werkelijk m <sup>3</sup>					CO <sub>2</sub> emissie	Emissieregistratie
	1	Aardgasgebruik	Werkelijke methaanemissies	NVT			Niet bekend	Niet bekend	NVT
			Werkelijke methaanemissies					CO <sub>2</sub> emissie	Emissieregistratie
1	Methaanemissies	Werkelijke lachgasemissies	NVT			Niet bekend	Niet bekend	NVT	
		Werkelijke lachgasemissies					CO <sub>2</sub> emissie	Emissieregistratie	
2	Elektriciteitsgebruik	Werkelijk kWh	Netbeheerder	Oppervlakte overige landbouw	CBS	Niet bekend	Niet bekend	NVT	
		Werkelijk m <sup>3</sup>					CO <sub>2</sub> emissie	Emissieregistratie	
1	Aardgasgebruik	Werkelijke methaanemissies	NVT			Niet bekend	Niet bekend	NVT	
		Werkelijke methaanemissies					CO <sub>2</sub> emissie	Emissieregistratie	
1	Lachgasemissies	Werkelijke lachgasemissies	NVT			Niet bekend	Niet bekend	NVT	
		Werkelijke lachgasemissies					CO <sub>2</sub> emissie	Emissieregistratie	
2	Elektriciteitsgebruik	Werkelijk kWh	Netbeheerder	Oppervlakte overige landbouw	CBS	Niet bekend	Niet bekend	NVT	
		Werkelijk m <sup>3</sup>					CO <sub>2</sub> emissie	Emissieregistratie	
1	Aardgasgebruik	Werkelijke methaanemissies	NVT			Niet bekend	Niet bekend	NVT	
		Werkelijke methaanemissies					CO <sub>2</sub> emissie	Emissieregistratie	

# Bijlage 4

## *Hernieuwbare energie*

Techniek	Subverdeling	Tier	Productie	Omschrijving berekening	Eenheid	Databronnen
<b>Waterkracht</b>	WATERKRACHT	3	Elektriciteitsproductie	Gemeten elektriciteitsproductie	GWh (of MWh)	Meetgegevens
		2	Elektriciteitsproductie	Opgesteld vermogen (MWe) * 2.700 (h/jr)	MWh	Opgesteld vermogen: opgave individuele installatie Kental vollasturen: 2700 h/j (pag. 70 PMHE).
<b>Windenergie</b>	WINDTURBINES	2	Elektriciteitsproductie	Gemeten elektriciteitsproductie	MWh	Windenergie-nieuws statistieken productie in betreffend jaar: Klimaatmonitor
		1	Elektriciteitsproductie	Wind op land: opgesteld vermogen (MWe) x 2.200	MWh	Windenergie-nieuws statistieken opgesteld vermogen: Klimaatmonitor Kental vollasturen: pag. 72 PMHE.
		2	Elektriciteitsproductie	Gemeten elektriciteitsproductie	MWh	Windenergie-nieuws statistieken elektriciteitsproductie in betreffend jaar: Klimaatmonitor
<b>Zonne-energie</b>	ZONNENPANELEN	1	Elektriciteitsproductie	Wind op land: opgesteld vermogen (MWe) x 3.652	MWh	Windenergie-nieuws statistieken opgesteld vermogen: Klimaatmonitor Kental vollasturen: pag. 72 PMHE.
	ZONNENPANELEN	3	Aardgasbesparing	Wordt niet gemeten (in de praktijk).	m <sup>3</sup>	Wordt niet gemeten (in de praktijk).
	ZONNENPANELEN	2	Aardgasbesparing	165 (m <sup>3</sup> /jr) x aantal zonneboilers	m <sup>3</sup>	Aantal zonneboilers: gemeente Kental aardgasbesparing: 165 m <sup>3</sup> /jr, biz 75 PMHE
	ZONNENPANELEN	3	Warmteproductie	Gemeten	MJ	Meetgegevens

				2	Warmteproductie	Collectoroppervlak (m <sup>2</sup> ) * kental warmteproductie per capaciteit (MJ/m <sup>2</sup> /jr)	MJ	Oppervlak geïnstalleerd zon-ther- misch: gemeente Kental is afhankelijk van type zonne-energiesysteem (varieert ruwweg tussen de 500 en 1500 MJ/ m <sup>2</sup> /jr. blz 27 PMHE)
			1	Warmteproductie	Collectoroppervlak Nederland totaal (m <sup>2</sup> ) * kental warmteproductie per capaciteit (MJ/m <sup>2</sup> /jr) x aandeel SDE-zon-warmte gemeente	m <sup>3</sup>	Collectoroppervlak Nederland totaal: CBS Statline Kental is afhankelijk van type zonne-energiesysteem (varieert ruwweg tussen de 500 en 1500 MJ/ m <sup>2</sup> /jr. blz 27 PMHE) Aandeel toegewezen SDW/gemeente: SDW subsidieregeling, Klimaatmoni- tor	
	Fotovoltaï- sche zonne- energie	Netgekoppeld	3	Elektriciteitsproductie	Wordt niet gemeten (in de praktijk).	kWh	Wordt niet gemeten (in de praktijk).	
			2	Elektriciteitsproductie	Opgesteld vermogen (kWp) x 700 (h/jr)	kWh	Opgesteld vermogen: eigen onderzoek gemeente, Kental vollasturen:blz 74 PME	
			1	Elektriciteitsproductie	Netto elektriciteitsproduc- tie x aandeel SDE-pv gemeente	kWh	Netto elektriciteitsproductie : CBS Statline Aandeel toegewezen SDE-PV gemeente: Klimaatmonitor	
		Autonoom	3	Elektriciteitsproductie	Wordt niet gemeten (in de praktijk).	kWh	Wordt niet gemeten (in de praktijk).	
			2	Elektriciteitsproductie	Opgesteld vermogen (kWp) x 400 (h/jr)	kWh/jr	Opgesteld vermogen: eigen onderzoek gemeente. Kental vollasturen:blz 74 PME	
<b>Bodemenergie (of aardwarmte)</b>	Geothermie	Diepe bodemenergie (<500 m)	3	Warmteproductie	Gemeten warmteproductie	GJ	Warmteproductie: opgave individuele installatie	
			2	Warmteproductie	Capaciteit (kWh) *5000 (h/ jr) *3,6 MJ/kWh	GJ	Capaciteit: opgave individuele installatie Kental vollasturen: blz 78 PMHE	

Ondiepe bodemenergie of WKO	Open systeem zonder warmtepomp	3	Warmteproductie + Koudeproductie	Gemeten warmteproductie + gemeten koudeproductie	GJ	Warmteproductie: opgave individuele installatie Koudeproductie: opgave individuele installatie
		2	Warmteproductie + Koudeproductie	Warmteproductie (alleen utiliteit) = $0,3 \times 0,5 \times$ Volume van het totaal verplaatste grondwater per jaar ( $m^3/jr$ ) $\times 4,2 \times 5,7$ Koudeproductie (verschillende toepassingen mogelijk) = Benuttingsfactor voor koude (uit tabel afh. van toepassing) $\times 0,5 \times 4,2 \times$ Volume van het totaal verplaatste grondwater per jaar ( $m^3/jr$ ) $\times$ Temperatuurverschil water (uit tabel afh. van toepassing)	GJ	Volume verplaatst grondwater; opgave individuele installaties of provinciale vergunningen; Overige gegevens uit tabel blz. 33 PMHE.
Ondiepe bodemenergie of WKO	Open systeem met warmtepomp	3	Bodemwarmte + warmteproductie (voor ruimteverwarming en tapwater) + Koudeproductie	Gemeten warmteproductie + gemeten koudeproductie	GJ	Meting

			2	Bodemwarmte + warmteproductie (voor ruimteverwarming en tapwater) + Koudeproductie	Warmteproductie = $0,3 \times 0,5 \times$ Volume van het totaal verplaatste grondwater per jaar ( $m^3/jr$ ) $\times 4,2 \times 5,7 +$ geplaatst warmtepompvermogen $\times$ aantal vollasturen (uit tabel) + tapwaterverwarming (uit tabel, afh. van type warmtepomp) Koudeproductie (verschillende toepassingen mogelijk) = Benuttingsfactor voor koude (uit tabel afh. van toepassing) $\times 0,5 \times 4,2 \times$ Volume van het totaal verplaatste grondwater per jaar ( $m^3/jr$ ) $\times$ Temperatuurverschil water (uit tabel afh. van toepassing)	GJ	Volume verplaatst grondwater; opgave individuele installaties of provinciale vergunningen: Overige gegevens uit tabel blz. 33 PMHE.
	Ondiepe bodemenergie	Gesloten systeem met warmtepomp	3	Warmteproductie	Gemeten warmteproductie	GJ	Meting
			2	Warmteproductie	Warmteproductie = geplaatst warmtepompvermogen $\times$ aantal vollasturen (uit tabel) + tapwaterverwarming (uit tabel, afh. van type warmtepomp)	GJ	Eigen gemeentelijke informatie. Overige gegevens uit tabel blz. 33 PMHE.
			1	Warmteproductie	Totale warmteproductie (bodem, ondiep, warmtepompen, totaal van woningen en utiliteit) in Nederland $\times$ SDW subsidie per gemeente.	GJ	Hernieuwbare energie in Nederland 2009, en Statline CBS 2011
<b>Biomassa</b>	Avi	AVI	3	Warmteproductie en Elektriciteitsproductie	Gemeten warmte en elektriciteitsproductie (beide $\times$ hernieuwbare fractie)	TJ	Meting Bepaalde/gemeten hernieuwbare fractie.

		2	Warmteproductie en Elektriciteitsproductie	Warmteproductie = Vollasturen x Opgesteld thermisch vermogen (MW <sub>th</sub> ) x (3,6/1000) x hernieuwbare fractie van 49% Elektriciteitsproductie = Vollasturen x Opgesteld thermisch vermogen (MW <sub>e</sub> ) x (3,6/1000) x hernieuwbare fractie van 49%	TJ	Vollasturen, opgave installatie Opgesteld vermogen, opgave installatie Hernieuwbare fractie 2009 is 49%; pag. 41 PMHE, 2010.
	Kleinschalige houtverbranding	3	Warmteproductie	Wordt niet gemeten (in de praktijk).	MJ	Wordt niet gemeten (in de praktijk).
		2	Warmteproductie	Netto Calorische waarde hout is 15,1 (MJ/kg) x houtverbruik (kg)	MJ	Netto calorische waarde hout, pag 60, solid biomass, PMHE, 2010. Houtverbruik, opgave gemeente (bv. via steekproef)
		1	Warmteproductie	(Warmteproductie houtkachels huishoudens NL/ NL) x gasgebruik vrijstaande woningaantal per gemeente	MJ	Hernieuwbare energie in Nederland 2009, en Statline CBS 2011
	Houtkachels > 18kW	3	Warmteproductie	Wordt niet gemeten (in de praktijk).	MJ	Wordt niet gemeten (in de praktijk).
		2	Warmteproductie	Netto Calorische waarde hout is 15 (MJ/kg) x houtverbruik (kg)	MJ	Netto calorische waarde hout, pag 60, solid biomass, PMHE, 2010. Houtverbruik, opgave gemeente (bv. via steekproef)
		1	Warmteproductie	(Warmteproductie houtkachels industrie NL/ banen industrie NL) x banen industrie aantal gemeente (m.n. hout en meubel industrie)	MJ	Hernieuwbare energie in Nederland 2009, en Statline CBS 2011

	Bijstook	Elektriciteitscentrales	3	Warmteproductie	Gemeten warmteproductie en gemeten elektriciteitsproductie	GJ	Meting
			2	Warmteproductie	Netto Calorische waarde biomassa van 15 (GJ/ton) x Inzet biomassa (ton)	GJ	Netto calorische waarde biomassa pag 60, solid biomass, PMHE, 2010. Inzet biomassa, meting, monitoring
	Vergisting		3	Elektriciteitsproductie	Gemeten elektriciteitsproductie	GJ	Meting
			2	Elektriciteitsproductie	Opgesteld elektrisch vermogen (MWe) x Vollaasturen x (3,6/1000)	GJ	Vermogen; opgave installatie Vollaasturen; opgave installatie De veronderstelling is dat de warmte die geproduceerd wordt m.n. gebruikt wordt t.b.v. het eigen vergistingsproces. Warmteproductie wordt daarom niet gemeld.
	Overige biomassa installaties		2	Elektriciteitsproductie en Warmteproductie	Elektriciteitsproductie = Opgesteld elektrisch vermogen (MWe) x Vollaasturen x (3,6/1000) Warmteproductie = Netto Calorische waarde (NCV) biomassa van de brandstof in (GJ/ton) x Inzet biomassa (ton)	GJ	Vermogen; opgave installatie Vollaasturen; opgave installatie Type biomassa brandstof en NCV in PMHE pag. 47/48. Inzet biomassa; eigen opgave.
	Biobrandstoffen		2	Energieproductie	Inzet biobrandstof (ton) x Netto Calorische Waarde (NCV) biomassa van de brandstof (GJ/ton) x Inzet biomassa (ton)	GJ	Totale biobrandstoffen voor wegverkeer = biobenzine + biodiesel. Voorbeeld van een biobrandstof die bijgemengd wordt is bioethanol. Type biomassa brandstof en NCV in PMHE pag. 47/48. Inzet biomassa; eigen opgave
			1	Energieproductie	(Totale biobrandstoffen voor wegverkeer / totaal gereden km door wegverkeer in Nederland) x gereden km door wegverkeer in de gemeente.		Hernieuwbare energie in Nederland 2009, en Statline CBS 2011. Opsplitsing naar biodiesel en biobenzine is desgewenst ook te maken. Gereden km door wegverkeer in gemeente; eigen opgave.





